

# Modulkatalog für den Masterstudiengang

## Technischer Umweltschutz

WiSe 2020/2021

**Herausgeber:**

Technische Universität Berlin  
Fakultät III Prozesswissenschaften  
Sek. H 88, Straße des 17. Juni 135, D-10623

[https://www.tu-berlin.de/fak\\_3/menue/studium\\_und\\_lehre/studienrichtungen/technischer\\_umweltschutz/msc\\_tus/](https://www.tu-berlin.de/fak_3/menue/studium_und_lehre/studienrichtungen/technischer_umweltschutz/msc_tus/)

**Redaktion:**

Silke Müllers (Referat für Studium und Lehre)  
Lynn Edwards (Referat für Studium und Lehre)

1. Auflage, 21. Juli 2020



Studiengang

**Master of Science Technischer Umweltschutz (Technischer Umweltschutz)****Abschluss:**

Master of Science

**Kürzel:**

Technischer Umweltschutz

**Immatrikulation zum:**

Wintersemester

**Fakultät:**

Fakultät III

**Verantwortlich:**

Rotter, Vera Susanne

**Studiengangsbeschreibung:***keine Angabe*

Weitere Informationen finden Sie unter:

[http://www.tu-berlin.de/fak\\_3/menue/studium\\_und\\_lehre/studienrichtungen/technischer\\_umweltschutz/](http://www.tu-berlin.de/fak_3/menue/studium_und_lehre/studienrichtungen/technischer_umweltschutz/)

Master of Science Technischer Umweltschutz (Technischer Umweltschutz)

**MSc Technischer Umweltschutz 2014****Datum:**

22.10.2014

**Punkte:**

120

**Studien-/Prüfungsordnungsbeschreibung:**

<p>Im Masterstudiengang Technischer Umweltschutz werden Ihnen aufbauend auf den Grundlagen des gleichnamigen Bachelorstudiums vertiefte natur- und ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse und Fähigkeiten vermittelt. Darüber hinaus bietet Ihnen der Studiengang die Verknüpfung eines Schwerpunktbereichs mit ergänzenden fachübergreifenden Modulen. Dieser ganzheitliche Ansatz ist in dieser Form einzigartig in Deutschland und bereitet Sie auf die berufsbezogenen Anforderungen von Industrie und öffentlichen Einrichtungen vor. Außerdem erwerben Sie im Masterstudium die notwendigen wissenschaftlichen Methoden, die Sie in Forschung und Praxis selbstständig zur Entwicklung und Anwendung innovativer Konzepte, Strategien, Verfahren bzw. deren Prinzipien befähigen. Sie erhalten so ein Instrumentarium, mit dem Sie in der Lage sind, nachsorgend Umweltschäden zu beheben und vorsorgend potenzielle Umweltbelastungen zu minimieren, ohne sie zu verlagern.</p>

Weitere Informationen zur Studienordnung finden Sie unter:

*keine Angabe*

Weitere Informationen zur Prüfungsordnung finden Sie unter:

*keine Angabe*

Die Gewichtungsangabe '1.0' bedeutet, die Note wird nach dem Umfang in LP gewichtet (§ 47 Abs. 6 AllgStuPO); '0.0' bedeutet, die Note wird nicht gewichtet; jede andere Zahl ist ein Multiplikationsfaktor für den Umfang in LP. Weitere Hinweise zur Bildung der Gesamtnote sind der geltenden Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen.



## Modulliste WS 2020/21 (Entwurf)

### Berufspraktikum

Um diesen Studiengangsbereich zu bestehen, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

Für diesen Studiengangsbereich sind keine Wahlregeln angegeben.

**Module in diesem Studiengangsbereich:**

Titel	LP	Prüfungsform	Benotet	Gewicht
Berufspraktikum MSc TUS (StuPO 2014)	6	Keine Prüfung	nein	0.0

### Ergänzungsbereich

Um diesen Studiengangsbereich zu bestehen, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

Es müssen mindestens 30 Leistungspunkte bestanden werden.

Es dürfen höchstens 30 Leistungspunkte bestanden werden.

**Module in diesem Studiengangsbereich:**

Titel	LP	Prüfungsform	Benotet	Gewicht
Abwasserableitung und -behandlung - Siedlungswasserwirtschaft II	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Abwasserverfahrenstechnik I	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Abwasserverfahrenstechnik II	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Advanced LCA	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Advanced Recycling Technologies I	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Advanced Recycling Technology II	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Agent-based modeling (ABM)	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Aquatische Mikrobiologie	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Biological processes and landfill technology	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Bodenchemie für Umweltwissenschaften	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Bodenwissenschaften für Umweltwissenschaften	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Bodenökologie I	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Chemie und Physik der Atmosphäre	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Ecodesign	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Einführung in die Anlagen- und Prozesstechnik	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Grundlagen der Kreislaufwirtschaft	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Integrated management of agricultural residues	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Luftgüteüberwachung	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Lärmwirkungen, Soundscapes und städtebaulicher Lärmschutz	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Membrantrennverfahren	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Messen und Beurteilen von Luftschadstoffen	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Messtechnik der Wasserreinigung	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Meteorologie und Klimatologie für Umweltwissenschaften	6	Schriftliche Prüfung	nein	1.0
Methods and Tools for Sustainability Assessment - Management of Sustainable Development	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Mikrobielle Diversität	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Mikrobielle Ökologie	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Modeling Hydro- and Environmental Systems	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Oberflächenwasserqualität: Sicherung und Sanierung	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Praktikum Abfallanalytik und Bewertung von Sekundärstoffen	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Praktikum Umweltanalytik für Fortgeschrittene	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Produktbezogene Umweltmanagement-Methoden	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Projektierung von umwelttechnischen Anlagen	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Prozessbezogene Umweltmanagement-Methoden	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Schadstoffe in Böden und Landschaft	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Siedlungswasserwirtschaft - Wasserversorgung	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Strahlenschutz	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Strategies for Sustainable Development in Politics and Economy - Management of Sustainable Development	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Surfacewater Quality Modeling	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Umweltanalytik (Environmental Chemical Analysis)	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Umweltbiotechnologie (EM)	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Umweltchemie von organischen Schadstoffen	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Umweltmanagement	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Umweltmikrobiologie (KM)	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Umweltverfahrenstechnik	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Unternehmensbezogene Umweltmanagement-Methoden	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Wasserqualität	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Waste-to-energy processes	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Water Resources Management	6	Portfolioprüfung	ja	1.0
Ökobilanzen	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Ökologische Risikoanalyse und -management (ÖRAM)	6	Mündliche Prüfung	ja	1.0

## Schwerpunktbereich

Um diesen Studiengangsbereich zu bestehen, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

Es müssen mindestens 36 Leistungspunkte bestanden werden.

Es dürfen höchstens 36 Leistungspunkte bestanden werden.

**Module in diesem Studiengangsbereich:**

Titel	LP	Prüfungsform	Benotet	Gewicht
Abwasserverfahrenstechnik	12	Portfolioprüfung	ja	1.0
Advanced Recycling Technologies	12	Portfolioprüfung	ja	1.0
Angewandte Umweltmikrobiologie	12	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Aquatische Mikrobiologie - Schwerpunktmodul	12	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Atmosphäre und Umwelt	12	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Biomass utilization and valorization	12	Portfolioprüfung	ja	1.0
Bodenchemie und Schadstoffe	12	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Management of Sustainable Development	12	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Modeling of Environmental Systems	12	Portfolioprüfung	ja	1.0
Naturwissenschaftliche und analytische Grundlagen der Wasserreinhaltung	12	Portfolioprüfung	ja	1.0
Prozess- und Unternehmensbezogenes Umweltmanagement	12	Portfolioprüfung	ja	1.0
Siedlungswasserwirtschaft - Schwerpunktmodul TUS	12	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Solid Waste Process Technologies	12	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Umweltanalytik für Fortgeschrittene	12	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Umweltbiotechnologie eukaryontischer Mikroorganismen	12	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Umweltchemie für Fortgeschrittene	12	Mündliche Prüfung	ja	1.0
Umweltprozesstechnik	12	Portfolioprüfung	ja	1.0
Wasserqualität von Flüssen und Seen	12	Portfolioprüfung	ja	1.0
Ökobilanzen und Produktbezogenes Umweltmanagement	12	Portfolioprüfung	ja	1.0

## Masterarbeit

Um diesen Studiengangsbereich zu bestehen, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

Alle Module dieses Studiengangsbereiches müssen bestanden werden.

Module in diesem Studiengangsbereich:

Titel	LP	Prüfungsform	Benotet	Gewicht
Masterarbeit Technischer Umweltschutz (PO 2014)	30	Abschlussarbeit	ja	1.0

## Freie Wahl

Um diesen Studiengangsbereich zu bestehen, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

Es müssen mindestens 18 Leistungspunkte bestanden werden.

Es dürfen höchstens 18 Leistungspunkte bestanden werden.



# Einführung in die Anlagen- und Prozesstechnik

**Titel des Moduls:**

Einführung in die Anlagen- und Prozesstechnik

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Geißler, Sven-Uwe

**Sekretariat:**

KF 2

**Ansprechpartner:**

Keine Angabe

**Webseite:**
<http://www.uvt.tu-berlin.de>
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**
[sven.geissen@tu-berlin.de](mailto:sven.geissen@tu-berlin.de)

## Lernergebnisse

Die Studierenden sollen:

- Kenntnisse über die Grundlagen der Beschreibung und Analyse von Prozessen haben
- Produktions- und Umweltprozesse, deren Anlagentechnik und Konstruktionselemente beschreiben, bewerten und optimieren können
- jederzeit eine effiziente technische und betriebswirtschaftliche Bewertung von Prozessen im Labor, halbertechnischen und großtechnischen Maßstab erarbeiten können
- sekundäre Ziele in professioneller Teamarbeit interpretieren und analysieren können sowie die Ergebnisse präsentieren und verteidigen können

Die Veranstaltung vermittelt:

20 % Wissen und Verstehen, 20 % Analyse und Methodik, 10 % Entwicklung und Design, 20 % Recherche und Bewertung, 20 % Anwendung und Praxis, 10 % Soziale Kompetenz

## Lehrinhalte

- Definition und Aufbau von umweltrelevanten Prozessen am Beispiel eines Produktionsprozesses (z.B. Papier-, Lebensmittel-, Textilindustrie)
- Freiheitsgrad verfahrenstechnischer Elemente und verfahrenstechnischer Systeme
- Planung verfahrenstechnischer Anlagen vom Projektentwurf bis zur Detailzeichnung
- apparative und projektierende Anlagentechnik
- Konstruktionselemente, -werkzeuge und elementare Verfahrensentwicklung
- Modellierung und Optimierung verfahrenstechnischer Systeme
- spezifische studiengangorientierte Übung zur Vorlesung
- Seminar zur Beschreibung von Produktionsprozessen mit umwelttechnischer Bewertung

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Einführung in die Anlagen- und Prozesstechnik	SEM	0333 L 031	SS	1
Einführung in die Anlagen- und Prozesstechnik	IV	0333 L 030	SS	3

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Einführung in die Anlagen- und Prozesstechnik (Seminar)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	5.0	3.0h	15.0h
Vor-/Nachbereitung	5.0	6.0h	30.0h
			45.0h

Einführung in die Anlagen- und Prozesstechnik (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	3.0h	45.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			105.0h

Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Prüfungsvorbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			30.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus einer integrierten Veranstaltung, die sich aus den Komponenten Vorlesung, Übung und Seminar zusammensetzt. Die Vermittlung von theoretischem Wissen wird durch Übungen ergänzt, bei denen sehr spezifisch auf die Belange des Studiengangs Bezug genommen wird. Die Anwendung des Erlernten wird im Seminar (TAP-Kategorie 1) im Umfang von 1 SWS erprobt. Die Aufgaben werden in Kleingruppen von max. 6 Studierenden bearbeitet und von diesen präsentiert.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

keine.

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

### Notenschlüssel:

Dieses Prüfung verwendet einen eigenen Notenschlüssel (siehe Prüfungsformbeschreibung)..

### Prüfungsbeschreibung:

Die Portfolioprüfung setzt sich aus folgenden bewertungsrelevanten Studienleistungen zusammen:

- schriftliche Leistungskontrolle (maximal 90 min Dauer)
- Seminararbeit bestehend aus:  
Seminarvortrag zum Grundfließbild  
Seminarvortrag zum Verfahrensfließbild  
Praktikum (Durchführung und Protokoll)

Bewertungsschema:  
50% Bestehensgrenze, Notenabstufung in 5%-Schritten, Note 1,0 ab 95%

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
Praktikum	praktisch	15	10 Seiten
Schriftliche Leistungskontrolle	schriftlich	65	85 min
Seminarvortrag Grundfließbild	mündlich	10	10 min
Seminarvortrag Verfahrensfließbild	mündlich	10	15 min

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 60

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung der Portfolio-Prüfung erfolgt im Prüfungsamt. Die Anmeldung muss bis einen Werktag vor Erbringen der ersten bewertungsrelevanten Teilleistung, spätestens jedoch bis zum 31. Mai erfolgen. Aus organisatorischen Gründen verlangt das Fachgebiet eine Anmeldung bzw. Eintragung in TeilnehmerInnenlisten über ISIS. Das Passwort wird in der ersten Veranstaltung bekanntgegeben.

## Literaturhinweise, Skripte

**Skript in Papierform:**  
nicht verfügbar

**Skript in elektronischer Form:**  
verfügbar

*Zusätzliche Informationen:*  
[www.isis.tu-berlin.de/2.0](http://www.isis.tu-berlin.de/2.0)

**Empfohlene Literatur:**

Sattler, K.; Kasper, W.: Verfahrenstechnische Anlagen. Planung, Bau und Betrieb

weitere Literatur wird zu Beginn der LV bekannt gegeben

Wilhelm R. A. Vauck, W., Müller, H.: Grundoperationen chemischer Verfahrenstechnik

**Zugeordnete Studiengänge**

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Computational Engineering Science (Informationstechnik im Maschinenwesen) (Bachelor of Science)**

StuPO 2018

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

**Technischer Umweltschutz (Bachelor of Science)**

BSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

**Technischer Umweltschutz (Master of Science)**

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

**Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

**Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

**Sonstiges**

Bachelor Technischer Umweltschutz

Master Technischer Umweltschutz





# Umweltchemie von organischen Schadstoffen

**Titel des Moduls:**

Umweltchemie von organischen Schadstoffen

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Held, Andreas Balthasar

**Sekretariat:**

KF 3

**Ansprechpartner:**

Keine Angabe

**Webseite:**

Keine Angabe

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

held@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden

- können in Abhängigkeit von Umweltbedingungen das Verhalten von organischen Schadstoffen in den Umweltkompartimenten Boden, Wasser, Luft beurteilen,
- können mit Hilfe von Stoffverteilungskonstanten und unter Berücksichtigung chemischer Reaktionen und Stofftransportprozessen die Verteilung von Schadstoffen in der Umwelt beschreiben,
- kennen relevante Methoden der Stoffbewertung und Umweltmodellierung
- besitzen die Fähigkeit, Daten kritisch und fachlich zu bewerten sowie daraus Schlüsse zu ziehen,
- können die erlernten wissenschaftlichen Kenntnisse auf die Praxis übertragen und durch Teamfähigkeit/-arbeit in beschränkter Zeit zu einem komplexen Problem Lösungen erarbeiten.

Die Veranstaltung vermittelt:

30 % Wissen und Verstehen, 20 % Analyse und Methodik, 10 % Entwicklung und Design, 20 % Recherche und Bewertung, 10 % Anwendung und Praxis, 10 % Soziale Kompetenz

## Lehrinhalte

- Einteilung von Umweltschadstoffen, vor allem organische Schadstoffe wie z.B. Pflanzenschutzmittel, halogenierte und nichthalogenierte aromatische und aliphatische Kohlenwasserstoffe, "emerging contaminants"
- Verhalten von organischen Schadstoffen
- Phasenverteilung: Stofflöslichkeit, Verflüchtigung, Sorption, Stoffverteilungskonstanten
- Stofftransport in Gewässern und Böden
- Schadstoffausbreitung in der Umwelt
- Abiotische Transformationsreaktionen und biotische Abbaureaktionen
- Modellierung des Umweltverhaltens von Schadstoffen: Einkompartiment- und Multikompartimentmodelle
- Gesundheitswirkung und Konzepte zur Schadstoffbewertung
- Sanierungs- und Nachbehandlungsstrategien

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Seminar zur Umweltchemie II	SEM	0333L240	WS	2
Umweltchemie II	IV	0333L239	WS	3

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Seminar zur Umweltchemie II (Seminar)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h

Umweltchemie II (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	3.0h	45.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	3.0h	45.0h
			90.0h

Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Prüfungsvorbereitung	1.0	30.0h	30.0h
			30.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus einer integrierten Lehrveranstaltung und einem Seminar.

In der integrierten LV werden die Inhalte vorgetragen, in der Gruppe diskutiert und anhand von Beispielen veranschaulicht.

Im Seminar werden die Inhalte beispielhaft vertieft und exemplarisch Problemlösungen von Lehrenden aufgezeigt. In Hausaufgaben sollen

die Studierenden dann eigenständig Probleme bearbeiten.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Wünschenswert: Grundkenntnisse der Organischen und Physikalischen Chemie

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

*Keine Angabe*

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Dauer/Umfang:</b>
benotet	Mündliche Prüfung	Deutsch	20 min

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung der mündlichen Prüfung erfolgt im Prüfungsamt.

## Literaturhinweise, Skripte

<b>Skript in Papierform:</b>	<b>Skript in elektronischer Form:</b>
<i>nicht verfügbar</i>	verfügbar

### Empfohlene Literatur:

Aquatic Chemistry. Stumm, Morgan; J. Wiley 1996  
Dynamik von Schadstoffen. Trapp, Matthies; Springer 1996  
Environmental Organic Chemistry. Schwarzenbach, Gschwend, Imboden; J. Wiley 2003  
Verhalten und Abbau von Umweltchemikalien. Klöpffer; ecomed 1996

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

## Sonstiges

Dieses Modul kann im Master nur dann belegt werden, wenn es nicht als Kernmodul im Bachelorstudiengang Technischer Umweltschutz absolviert wurde.



# Oberflächenwasserqualität: Sicherung und Sanierung

**Titel des Moduls:**

Oberflächenwasserqualität: Sicherung und Sanierung

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Hellweger, Ferdinand Leberecht

**Sekretariat:**

KF 4

**Ansprechpartner:**

Vick, Carsten

**Webseite:**

Keine Angabe

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

ferdi.hellweger@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

- fachspezifische Kenntnisse über die Aufbereitungstechnik für Abwasser und Abfluss,
- vertiefte physikalische, chemische und biologische Mechanismen der Aufbereitungsverfahren,
- Vor- und Nachteile der jeweiligen Verfahrensvarianten fachlich diskutieren können sowie die Vorgehensweise bei der Ermittlung geeigneter Verfahrenskombinationen für verschiedene Abwässer und Abflüsse erkennen und umsetzen können,
- durch Teamfähigkeit/ -arbeit in beschränkter Zeit zu einem komplexen Problem Lösungen erarbeiten können,
- mithilfe von praktischen Messungen und Versuchen die Wirkung der Aufbereitungsverfahren im Hinblick auf verschiedene Aufbereitungsziele überprüfen können und die Ergebnisse in Protokollen verständlich auswerten, dokumentieren und präsentieren können.

Die Veranstaltung vermittelt:

- 40 % Entwicklung & Design,
- 20 % Recherche & Bewertung,
- 20 % Anwendung & Praxis,
- 20 % Soziale Kompetenz

## Lehrinhalte

Belastungen von Oberflächenwasser:

- IV: Belastungen von Oberflächenwasser (Abwasser, Abfluss, Grundwasser, Niederschläge), Kontrolle von Abflussquantität und -qualität (BMPs - best management practices), Abwasserreinigung (erste, zweite und dritte stufe).
- PR: Feldmessungen von Wasserquantität und -qualität im Abfluss, Abwasser, Niederschlägen, Grundwasser, vor und nach Reinigung, Versuche zu Wasserreinigung (Sedimentation, Filtration, Adsorption)

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Oberflächenwasserqualität: Sicherung und Sanierung	PR	0333 L 607	WS	2
Oberflächenwasserqualität: Sicherung und Sanierung	IV	0333 L 603	SS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Oberflächenwasserqualität: Sicherung und Sanierung (Praktikum)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	3.0h	45.0h
			75.0h

  

Oberflächenwasserqualität: Sicherung und Sanierung (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h

  

Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Prüfungsvorbereitung	1.0	45.0h	45.0h
			45.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Es kommen die Lehrformen der Integrierten Lehrveranstaltung und des Praktikums zum Einsatz. Im Praktikum führen die Studierenden nach Einweisung in Kleingruppen selbständig Feldmessungen und Versuche durch.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

keine

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

Keine Angabe

**Abschluss des Moduls**

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

**Notenschlüssel:**

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	66.0	62.0	58.0	54.0	50.0

**Prüfungsbeschreibung:**

Portfolio-Prüfung

Jede Teilleistung wird mittels Bewertungsbogen einzeln bewertet und kann maximal mit 100 Punkten bewertet werden. Die Punkte werden folgend gewichtet und anschließend summiert.

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
Schriftlicher Test 2	schriftlich	35	60 Min.
Praktikumsprotokolle	praktisch	35	30 Seiten
Schriftlicher Test 1	schriftlich	20	60 Min.
Hausaufgaben	schriftlich	10	ca. 10 Hausaufgaben

**Dauer des Moduls**

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

**Maximale teilnehmende Personen**

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

**Anmeldeformalitäten**

Eine Anmeldung zur Prüfung erfolgt beim Prüfungsamt, ggf. online.

**Literaturhinweise, Skripte****Skript in Papierform:***nicht verfügbar***Skript in elektronischer Form:**

verfügbar

**Empfohlene Literatur:**

Maniak, Ulrich: Hydrologie und Wasserwirtschaft, eine Einführung für Ingenieure, ISBN: 978-3-662-49087-7

Wilfried Schönborn; Ute Risse-Buhl: Lehrbuch der Limnologie (2013), ISBN 978-3-510-65275-4

**Zugeordnete Studiengänge**

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

TUS + UES

**Sonstiges**

Die Belegung dieses Moduls als Kernmodul im Bachelorstudiengang Technischer Umweltschutz und die gleichzeitige Wahl eines der folgenden Module im Masterstudiengang ist wegen Überschneidungen nicht zulässig:

- Schwerpunktbereich „Oberflächenwasserqualität“

Im Masterstudiengang Urban Ecosystem Sciences trägt das Modul die Kurzbezeichnung: MA UES 3.1.



# Grundlagen der Kreislaufwirtschaft

**Titel des Moduls:**

Grundlagen der Kreislaufwirtschaft

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Rotter, Vera Susanne

**Sekretariat:**

Z 2

**Ansprechpartner:**

Scholz, Johannes Roland

**Webseite:**
[http://www.circulareconomy.tu-berlin.de/menue/studium\\_und\\_lehre/lehrangebot/#126250](http://www.circulareconomy.tu-berlin.de/menue/studium_und_lehre/lehrangebot/#126250)
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**
[info@circulareconomy.tu-berlin.de](mailto:info@circulareconomy.tu-berlin.de); [j.scholz@tu-berlin.de](mailto:j.scholz@tu-berlin.de)

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- kennen die grundlegenden kreislaufwirtschaftlichen Problemstellungen und Lösungsansätze am Beispiel ausgewählter Abfallströme,
- besitzen die Fähigkeit nicht-technische Auswirkungen der Ingenieur Tätigkeit systematisch zu reflektieren und in ihr Handeln verantwortungsbewusst einzubeziehen,
- können abfallwirtschaftliche Daten erheben, kritisch und fachlich bewerten sowie daraus Schlüsse ziehen,
- können das erlernte Wissen auf andere umweltpolitische Fragestellungen anwenden,
- besitzen die notwendigen Grundlagen und das Systemverständnis für die vertiefenden Module der Ergänzungs- und Schwerpunktfächer der Kreislaufwirtschaft.

Die Veranstaltung vermittelt:

40% Wissen und Verstehen, 20% Entwicklung und Design, 20% Recherche und Bewertung, 20% Anwendung und Praxis

## Lehrinhalte

- Stellung der verschiedenen Abfallbehandlungsverfahren im Kontext europäischer und nationaler Umweltpolitik
- Rechtliche Grundlagen
- Planungs- und Lenkungsinstrumente in der Kreislaufwirtschaft
- Vorstellung von Verwertungs- und Beseitigungsverfahren für ausgewählte Abfallströme unter besonderer Berücksichtigung der damit verbundenen Stoff- und Energieströme
- Lösungsansätze für die Kreislaufwirtschaft in Industrie-, Schwellen- und Entwicklungsländern
- Bearbeitung konkreter kreislaufwirtschaftlicher Problemstellungen im Rahmen von Gruppenreferaten mit anschließender Präsentation und Diskussion oder Lösen von Rechenübungen

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Grundlagen der Kreislaufwirtschaft	IV	0333 L 500	SS	2
Tutorium der Kreislaufwirtschaft	TUT		SS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Grundlagen der Kreislaufwirtschaft (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	3.0h	45.0h
			75.0h

  

Tutorium der Kreislaufwirtschaft (Tutorium)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	1.0h	15.0h
			45.0h

<b>Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand</b>	<b>Multiplikator</b>	<b>Stunden</b>	<b>Gesamt</b>
Prüfungsvorbereitung	1.0	60.0h	60.0h
			60.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Die Veranstaltungen werden in Form einer integrierten Veranstaltung und eines Tutoriums durchgeführt. Zunächst wird den Studenten die erforderliche Fachkenntnis vermittelt, um dann eigenständig Aufgaben zu lösen und Zusammenhänge zu erkennen und zu diskutieren. Neben den in der IV präsentierten Unterlagen zur Vermittlung des Lernstoffs wird parallel dazu auch schriftliches Studienmaterial auf ISIS II zur Verfügung gestellt. Weiterhin werden Hinweise zu aktuellen abfallrelevanten Geschehnissen, Fachtagungen und Fachartikeln gegeben. Zusätzlich wird das Internet als Präsentations- und Informationsmedium eingesetzt. Im Tutorium werden diese verschiedenen Informationen anhand von praktischen Übungen, Planspielen und computergestützten Rechnungen auf konkrete kreislaufwirtschaftliche Problemstellungen übertragen und in von TutorInnen betreuter Kleingruppenarbeit vertieft.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

keine.

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

*Keine Angabe*

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Dauer/Umfang:</b>
benotet	Mündliche Prüfung	Deutsch	Keine Angabe

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Für die IV ist keine Anmeldung erforderlich.

## Literaturhinweise, Skripte

**Skript in Papierform:**  
*nicht verfügbar*

**Skript in elektronischer Form:**  
*nicht verfügbar*

### Empfohlene Literatur:

Hans Martens: Recyclingtechnik Fachbuch für Lehre und Praxis  
Thomas Christensen: Solid Waste Technology & Management. John Wiley & Sons 2010

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

### Technischer Umweltschutz (Bachelor of Science)

BSc Technischer Umweltschutz 2011

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18

### Technischer Umweltschutz (Bachelor of Science)

BSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

### Technischer Umweltschutz (Master of Science)

MSc Technischer Umweltschutz 2009

Modullisten der Semester: SS 2017

### Technischer Umweltschutz (Master of Science)

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

### Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

## **Sonstiges**

Dieses Modul kann im Master nur belegt werden, falls es nicht bereits als Kernmodul im Bachelorstudiengang Technischer Umweltschutz absolviert wurde.

Bestandteil der Ergänzungsmodulliste (Master TUS)



# Umweltmikrobiologie (KM)

**Titel des Moduls:**  
Umweltmikrobiologie (KM)

**Leistungspunkte:** 6  
**Verantwortliche Person:** Szewzyk, Ulrich

**Sekretariat:** BH 6-1  
**Ansprechpartner:** Braun, Burga

**Webseite:**  
Keine Angabe

**Anzeigesprache:** Deutsch  
**E-Mailadresse:** umb@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

-besitzen vertiefte Kenntnisse über mikrobiologische Methoden in der Umweltmikrobiologie und deren praktische Anwendung in der Beurteilung mikrobiologischer Prozesse in biotechno-logischen Anwendungen

-besitzen Kreativität, um neue wissenschaftliche Methoden zu entwickeln,

-haben die Fähigkeit mikrobiologische Untersuchungsergebnisse kritisch und fachlich zu be-werten sowie daraus Schlüsse zu ziehen,

-besitzen die Fähigkeit zum interdisziplinären und verantwortlichen Denken.

Die Veranstaltung vermittelt:

40% Wissen und Verstehen, 20% Entwicklung und Design, 20% Recherche und Bewertung, 20% Anwendung und Praxis

## Lehrinhalte

Integrierte Veranstaltung:

-mikrobiologische Verfahren zur Anreicherung und Isolierung von Mikroorganismen aus natürlichen Habitaten und technischen Systemen

-Nachweis und Quantifizierung von spezifischen physiologischen Gruppen mit unterschiedlichen Methoden; Diskussion und kritische Betrachtung der Limitierungen und möglichen Fehlerquellen der vorgestellten Methoden beim Einsatz in komplexen Systemen

Praktikum:

-Einführung in die Anwendung mikrobiologischer Verfahren zum Nachweis und zur Quantifizierung von Mikroorganismen in natürlichen und technischen Systemen (Mikroskopie, Wachstum auf se-lektiven Nährmedien, PCR-Methoden, Hybridisierung, Bioassays) für Proben aus natürlichen Habi-taten und technischen Systemen

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Grundlegende Methoden der Umweltmikrobiologie	IV	0333 L 729	SS	3
Umweltmikrobiologie	VL	0333 L 724	WS/SS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Grundlegende Methoden der Umweltmikrobiologie (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	4.0h	60.0h
Vor- und nachbereitungszeit	15.0	2.0h	30.0h
			90.0h
Umweltmikrobiologie (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor- und Nachbereitungszeit	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h
Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Prüfungsvorbereitung	1.0	30.0h	30.0h
			30.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Integrierte Veranstaltung mit Vorlesung, Seminar und semesterbegleitendes Praktikum. Praktikum mit eindeutig praktischer Tätigkeit mit Standardaufgaben, mit wöchentlichen Korrekturaufgaben, mit direk-ter Betreuung durch wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.



(Standardpraktikum)

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Erfolgreiche Teilnahme am Modul Grundlagen des Technischen Umweltschutz IV, sowie Teilnahme an der Vorbesprechung.

Platzvergabe nur über ISIS möglich

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

### Notenschlüssel:

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	66.0	62.0	58.0	54.0	50.0

### Prüfungsbeschreibung:

mündliche Rücksprache zur Vorlesung (3/6 der Modulnote)  
Vortrag (1/6 der Modulnote)  
Protokolle (2/6 der Modulnote)

Gesamtnote:

Punkte	Note
von	bis
90,00	100,00 1
85,00	89,90 1,3
80,00	84,90 1,7
75,00	79,90 2
70,00	74,00 2,3
66,00	67,90 2,7
62,00	65,90 3
58,00	61,90 3,3
54,00	57,90 3,7
50,00	53,90 4
0,00	49,90 5

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
Vortrag	mündlich	17	Keine Angabe
Protokolle der durchgeführten Versuche	schriftlich	33	Keine Angabe
Mündliche Rücksprache über Inhalt der IV	mündlich	50	Keine Angabe

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 20

## Anmeldeformalitäten

Eine Anmeldung über QISPOS ist zwingend erforderlich.

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

nicht verfügbar

### Skript in elektronischer Form:

verfügbar

Zusätzliche Informationen:

Erhältlich auf ISIS

### Empfohlene Literatur:

Brock- Mikrobiologie, Spektrum Akademischer Verlag  
Brock- Mikrobiologie, Spektrum Akademischer Verlag  
Eckhard Bast: Mikrobiologische Methoden, Spektrum Akademischer Verlag,  
Eckhard Bast: Mikrobiologische Methoden, Spektrum Akademischer Verlag,  
und andere Bücher zur allgemeinen Mikrobiologie  
und andere Bücher zur allgemeinen Mikrobiologie

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

### Geotechnologie (Bachelor of Science)

StuPO 20.02.2019

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

### Technischer Umweltschutz (Bachelor of Science)

BSc Technischer Umweltschutz 2011

Modullisten der Semester: WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18

### Technischer Umweltschutz (Bachelor of Science)

BSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

### Technischer Umweltschutz (Master of Science)

MSc Technischer Umweltschutz 2009

Modullisten der Semester: WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017

### Technischer Umweltschutz (Master of Science)

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

## Sonstiges

-Teilnehmer(innen)zahl des PR: max. 20 Studierende.



# Ökobilanzen

**Titel des Moduls:**

Ökobilanzen

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Finkbeiner, Matthias

**Sekretariat:**

Z 1

**Ansprechpartner:**

Finkbeiner, Matthias

**Webseite:**

Keine Angabe

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

info@see.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

-die Methode der Ökobilanzierung zur Quantifizierung der von einem Produktsystem, unter Berücksichtigung des gesamten Produktlebensweges, ausgehenden Umweltbelastungen, beherrschen und diese wissenschaftlichen Kenntnisse auf die Praxis übertragen können,

-die Fähigkeit besitzen, Ziel und Untersuchungsrahmen der Ökobilanz (Life Cycle Assessment (LCA)) als Funktion der Fragestellung und der Relevanz des Ergebnisses eindeutig definieren zu können,

-ein wissenschaftliches Verständnis zum Umgang mit großen Modellsystemen, den Abhängigkeiten und Wechselwirkungen der Systemelemente untereinander und denen der Systeme miteinander aufweisen bzw. in Systemen denken können,

-durch das erlernte Wissen und Diskussionen gemeinsam im Team methodische und fachliche Problemlösungen in der Übung analysieren und lösen können.

Die Veranstaltung vermittelt:

40 % Wissen und Verstehen, 20% Entwicklung & Design, 20 % Recherche & Bewertung, 10 % Anwendung & Praxis, 10 % Soziale Kompetenz

## Lehrinhalte

-Phasen und Bestandteile der Ökobilanz

-Voraussetzungen, Möglichkeiten und Grenzen der Methode, Vorgehen von ISO 14040/14044

-Aspekte der Systemanalyse für die Sachbilanz: Zieldefinition, Untersuchungsrahmen, Nutzengleichheit, funktionelle Einheit, Referenzfluss, Systemelemente, Datenqualität, Prozess- und Systemmodellierung, Systemgrenzen und Abschneidekriterien, Elementarflüsse, Allokation, Systemerweiterung, Berechnung des Gesamtsystems

-Grundlagen der Wirkungsabschätzung (Life Cycle Impact Assessment): globale, regionale und lokale Wirkungskategorien, Charakterisierungsmodelle und -faktoren, Wirkungsindikatoren und -endpunkte, Normierung, Ordnung und Gewichtung

-Grundlagen der Bewertung (LC Interpretation): Methoden des Screenings, der Nutzwert-, Wirksamkeits-, Fehler-, Sensitivitäts-, Konsistenz- und Vollständigkeitsanalysen, Schlussfolgerungen, Systemzusammenhänge für die Bewertung von Schlussfolgerungen

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Ökobilanzen	IV	0333 L 414	WS	4

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Ökobilanzen (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	4.0h	60.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			120.0h
Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Ausarbeitung einer schriftlichen Arbeit mit Referat	1.0	30.0h	30.0h
Prüfungsvorbereitung	1.0	30.0h	30.0h
			60.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Integrierte Veranstaltung mit Vorlesungs- und Projektpraktikums-/Übungskomponenten. Dabei werden sowohl Beispiele erarbeitet als auch vorhandene Ökobilanzstudien analysiert. Einführung in LCA-Software. Die Ergebnisse werden von den Studierenden vorgestellt.

Projektpraktikum/Übung mit eindeutig praktischer Projektstätigkeit, Studienprojekte mit wöchentlichen Korrekturaufgaben, mit direkter Betreuung durch wissenschaftliche Mitarbeiter und Tutoren (Projektpraktikum). Das Internet wird dabei als Austausch- und Präsentationsmedium genutzt.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

keine

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

1.) *Teilnahme am Übungsteil der Veranstaltung Ökobilanzen*

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b> benotet	<b>Prüfungsform:</b> Mündliche Prüfung	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Dauer/Umfang:</b> 20 min.
-----------------------------	---	----------------------------	---------------------------------

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 80

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung zur Prüfung erfolgt im Prüfungsamt, ggf. über die online Prüfungsanmeldung.

## Literaturhinweise, Skripte

**Skript in Papierform:**

*nicht verfügbar*

**Skript in elektronischer Form:**

verfügbar

**Empfohlene Literatur:**

DIN EN ISO 14040/44;

Henrikke Bauman & Anne-Marie Tillman: The Hitch Hiker's Guide to LCA, 543 pages, Publisher: Studentlitteratur AB (March 30, 2004), ISBN-10: 9144023642, ISBN-13: 978-9144023649

Jeroen B. Guinée (Editor): Handbook on Life Cycle Assessment: Operational Guide to the ISO Standards (Eco-Efficiency in Industry and Science), 708 pages, Publisher: Springer; 1 edition (May 31, 2002), ISBN-10: 1402005571, ISBN-13: 978-1402005572

The international Journal of Life Cycle Assessment (Int J LCA);

Walther Klöpfer & Birgit Grahl: Ökobilanz (LCA): Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf, Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, ISBN: 978-3-52-7-32043-1

Wenzel, H.; Hauschild, M.; Alting, L.: Environmental Assessment of Products. Vol. 1: Methodology, tools and case studies in product development. 2. Aufl. Boston : Kluwer Academic, 2000

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Economics (Bachelor of Science)**

StuPO 2008

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)**

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Lebensmitteltechnologie (Master of Science)**

MSc Lebensmitteltechnologie 2012

Modullisten der Semester: WS 2018/19

**Nachhaltiges Management (Bachelor of Science)**

StuPo 2013

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Nachhaltiges Management (Bachelor of Science)**

StuPo 2016

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Naturwissenschaften in der Informationsgesellschaft (Bachelor of Science)**

StuPO 2013

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020 WS 2020/21

**Naturwissenschaften in der Informationsgesellschaft (Bachelor of Science)**

StuPO 2017

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020 WS 2020/21

**Naturwissenschaften in der Informationsgesellschaft (Bachelor of Science)**

StuPO 2018

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020 WS 2020/21

**Regenerative Energiesysteme (Master of Science)**

MSc Regenerative Energiesysteme 2009

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Technischer Umweltschutz (Bachelor of Science)**

BSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Technischer Umweltschutz (Master of Science)**

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Volkswirtschaftslehre (Bachelor of Science)**

StuPo 2018

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Wirtschaftsmathematik (Master of Science)**

StuPO 2014

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20 SS 2020 WS 2020/21

Masterstudiengang Technischer Umweltschutz

Masterstudiengang Regenerative Energiesysteme,

Bestandteil der Wahlpflichtliste „Energie- und Umwelt“ (RES)

Masterstudiengang Wirtschaftsingenieurwesen

Studiengang Techniksoziologie

Bestandteil der Ergänzungsmodulliste (TUS)

Bestandteil des Schwerpunktbereichs „Ökobilanzen und Produktbezogene Umweltmanagementmethoden“ (TUS)

Bestandteil des Wahlpflichtbereiches für Studierende des Studiengangs Nachhaltiges Management

TUS: Die Belegung dieses Moduls als Ergänzungsmodul und die gleichzeitige Wahl des folgenden Moduls ist wegen Überschneidungen nicht zulässig: Schwerpunktmodul „Ökobilanzen und Produktbezogene Umweltmanagementmethoden“

**Sonstiges**

-Bei zu großer Teilnehmer(innen)zahl wird eine Gruppenarbeit für die Bearbeitung der Übungsbeispiele vorgesehen.

- Dieses Modul kann im Master TUS nur belegt werden, falls es nicht als Kernmodul Bestandteil des Bachelorstudiengangs Technischer Umweltschutz war.

-Bestandteil der Ergänzungsmodulliste (Master TUS) sowie des Schwerpunktbereichs „Ökobilanzen und Produktbezogenes Umweltmanagement“ (TUS)

-Die Belegung dieses Moduls als Ergänzungsmodul und die gleichzeitige Wahl des folgenden Moduls ist wegen Überschneidungen nicht zulässig: Schwerpunktmodul „Ökobilanzen und Produktbezogenes Umweltmanagement“

-Bestandteil der Wahlpflichtliste „Energie- und Umwelt“ (Master RES), Wirtschaftsingenieurwesen, Soziologie



# Luftgüteüberwachung

**Titel des Moduls:**

Luftgüteüberwachung

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Frenzel, Wolfgang

**Sekretariat:**

KF 3

**Ansprechpartner:**

Keine Angabe

**Webseite:**

Keine Angabe

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

wolfgang.frenzel@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

-beherrschen die Grundlagen der Überwachung und Beurteilung von Luftschadstoffbelastungen in Theorie und Praxis, die für umweltwissenschaftliche Fragestellungen im Bereich der Luftreinhaltung von Bedeutung sind,

-kennen die unterschiedlichen Messtechniken zur Bestimmung gasförmiger und partikulärer Luftschadstoffe,

-besitzen die notwendigen Grundkenntnisse, um Ursachen hoher Luftbelastungen in großen Ballungsräumen (weltweit) analysieren und verschiedene lokale und regionale Maßnahmen hinsichtlich ihrer Effizienz beurteilen zu können,

-sind befähigt eigenständig Messungen durchzuführen und die Ergebnisse fachgerecht und kritisch zu bewerten.

Die Veranstaltung vermittelt:

20% Wissen und Verstehen, 20% Entwicklung und Design, 20% Recherche und Bewertung, 20% Anwendung und Praxis, 20 % Soziale Kompetenz

## Lehrinhalte

IV Luftgüteüberwachung:

-messtechnische, rechtliche und lufthygienische Grundlagen

-aktuelle Immissionsbelastung in Ballungsräumen (weltweit) und deren Trend

-Vergleich der Luftbelastungen mit gesetzlichen Vorschriften

-Vorstellung moderner Messverfahren zur Bestimmung der Luftbelastung in der Außenluft

-Behandlung wichtiger lufthygienischer Aspekte

-Immissionsmessungen der Luftschadstoffe Ozon und Feinstaub sowie ausgewählter Staubinhaltsstoffe (als Praktikum)

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Luftgüteüberwachung	IV	0333 L 127	SS	4

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Luftgüteüberwachung (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit (PR)	4.0	10.0h	40.0h
Präsenzzeit (VL)	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	4.0	5.0h	20.0h
Vor-/Nachbereitung (VL)	15.0	4.0h	60.0h
			150.0h
Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Prüfungsvorbereitung (VL+PR)	15.0	2.0h	30.0h
			30.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus einer integrierten Veranstaltung mit einem Vorlesungs- und Seminarteil sowie einem Praktikum. Im Seminar sollen die Studierenden Materialien zu ausgewählten Themen der Luftgüteüberwachung zusammenstellen und in einem Vortrag präsentieren. Für die zwei Praktikumsversuche (ganztägig) werden Kleingruppen von 4 Studierenden gebildet, die durch Tutoren eingewiesen und bei der Durchführung der Versuche unterstützt werden. Zu jedem Versuchstag kommt ein Vorbereitungstag und nach den Versuchen die

Auswertung und Interpretation der Ergebnisse sowie die Abfassung des Versuchsprotokolls hinzu. Das Versuchsprotokoll wird von den Tutoren nach Abschluss des Praktikums korrigiert.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Messtechnische Grundkenntnisse; Umweltanalytik

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

*Keine Angabe*

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

### Notenschlüssel:

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	66.0	62.0	58.0	54.0	50.0

### Prüfungsbeschreibung:

*Keine Angabe*

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
Praktikumsprotokolle	schriftlich	25	<i>Keine Angabe</i>
Seminarvortrag	mündlich	25	15-20min
Klausur	schriftlich	50	120min

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 40

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung der prüfungsäquivalenten Studienleistungen erfolgt im Prüfungsamt, ggf. über die online-Prüfungsanmeldung. Die Anmeldung muss bis einen Werktag vor Erbringen der ersten Teilleistung erfolgen. Eintragung in Teilnehmerlisten; die Anmeldung erfolgt in der ersten Sitzung der LV.

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

*nicht verfügbar*

### Skript in elektronischer Form:

verfügbar

### Zusätzliche Informationen:

[www.isis.tu-berlin.de](http://www.isis.tu-berlin.de)

### Empfohlene Literatur:

wird im Laufe der LV bekannt gegeben

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Technischer Umweltschutz (Bachelor of Science)**

BSc Technischer Umweltschutz 2011

Modullisten der Semester: WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18

**Technischer Umweltschutz (Bachelor of Science)**

BSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: WS 2014/15 SS 2015 WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Technischer Umweltschutz (Master of Science)**

MSc Technischer Umweltschutz 2009

Modullisten der Semester: WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017

**Technischer Umweltschutz (Master of Science)**

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2015 WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Sonstiges***Keine Angabe*





# Umweltverfahrenstechnik

**Titel des Moduls:**

Umweltverfahrenstechnik

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Geißlen, Sven-Uwe

**Sekretariat:**

KF 2

**Ansprechpartner:**

Hogen, Tobias

**Webseite:**
<http://www.uvt.tu-berlin.de>
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

sven.geissen@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden sollen:

- wissenschaftliche Kenntnisse über die Grundlagen der Verfahrenstechnik mit umwelttechnischem Schwerpunkt in Theorie und Praxis haben

- einzelne Grundoperationen (Verfahren) verstehen und beschreiben können, um diese gezielt für die jeweilige Aufgabenstellung auszuwählen und/oder zu optimieren

- mit diesen medienunabhängigen Qualifikationen befähigt sein jederzeit eine effiziente technische und betriebswirtschaftliche Bewertung von Verfahren im Labor, halbertechnischen und großtechnischen Maßstab vornehmen zu können

- anhand von professioneller Teamarbeit ihre Ergebnispräsentation und -verteidigung vertiefen sowie die Kommunikationsfähigkeit mit Experten aus der Verfahrens-, Betriebs- und Anlagentechnik erweitern

Die Veranstaltung vermittelt:

40 % Entwicklung und Design, 20 % Recherche und Bewertung, 20 % Anwendung und Praxis, 20 % Soziale Kompetenz.

## Lehrinhalte

Die Umweltverfahrenstechnik ist eine Ingenieurwissenschaft mit Querschnittscharakter, mit der Verfahren und Anlagen der Stoffwandlung so entworfen, projektiert und betrieben werden, dass minimale (keine nachhaltigen) Auswirkungen auf die Umwelt entstehen und mit der spezielle Verfahren zur Wasser-, Abfall-, Luft- und Bodenbehandlung entwickelt, geplant und betrieben werden. Dazu werden für die Umwelttechnik wichtige mechanische, chemische, thermische Verfahren vorgestellt, beschrieben, deren Dimensionierung erläutert und die Einsatzgebiete in Verbindung mit betriebswirtschaftlichen Kennwerten diskutiert. Durch die Übungen werden die gelehrteten Kenntnisse angewandt und vertieft. Ergänzend wird in einem Praktikumsversuch die Praxisrelevanz verdeutlicht.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Umweltverfahrenstechnik	IV	0333L154	WS	3
Umweltverfahrenstechnik	PR	0333L156	WS	1

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Umweltverfahrenstechnik (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	3.0h	45.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			105.0h
Umweltverfahrenstechnik (Praktikum)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	1.0	10.0h	10.0h
Vor-/Nachbereitung	4.0	5.0h	20.0h
			30.0h
Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Prüfungsvorbereitungen	15.0	3.0h	45.0h
			45.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus einer integrierten Veranstaltung mit einem Vorlesungs- und Übungsteil sowie einem Praktikum. Durch die Übungen und das Praktikum (TAP-Kategorie 4) im Umfang von 1 LP wird der Vorlesungsinhalt aufbereitet, vertieft und die Praxisrelevanz verdeutlicht. In den Übungen werden Kleingruppen von 4 - 6 Studierenden gebildet, die für die Bearbeitung und Ergebnispräsentation der Aufgaben verantwortlich sind. In einem halbtägigen Praktikum werden die Kursteilnehmer in Kleingruppen von 4 Studierenden die Versuche

durchführen und ein Protokoll anfertigen.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Einführung in die Anlagen- und Prozesstechnik

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

### Notenschlüssel:

### Prüfungsbeschreibung:

Die Portfolioprüfung setzt sich aus folgenden bewertungsrelevanten Studienleistungen zusammen:

- schriftliche Leistungskontrolle (maximal 90 min Dauer)
- Hausaufgaben (Bearbeitung, schriftliche Abgabe der Lösungen und Präsentation)
- Praktikum (Durchführung und Protokoll)

Bewertungsschema: 50% Bestehensgrenze, Notenabstufung in 5%-Schritten, Note 1,0 ab 95%

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
Hausaufgaben	schriftlich	10	20 Seiten
Praktikum	praktisch	20	40 Seiten
Schriftliche Leistungskontrolle	schriftlich	70	85 min

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 60

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung der Portfolioprüfung erfolgt im Prüfungsamt. Die Anmeldung muss bis zum 30. November, spätestens jedoch vor Erbringen der ersten bewertungsrelevanten Teilleistung (i.d.R. Abgabe/Präsentation der ersten Hausaufgabe) erfolgen. Aus organisatorischen Gründen verlangt das Fachgebiet zusätzlich eine Anmeldung und Eintragung in TeilnehmerInnenlisten über ISIS.

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

nicht verfügbar

### Skript in elektronischer Form:

verfügbar

### Empfohlene Literatur:

Baerns, M.; Hofmann, H.; Renken, A.: Chemische Reaktionstechnik  
 Bohnet, M.: Mechanische Verfahrenstechnik  
 Sattler, K.: Thermische Trennverfahren  
 weitere Literatur wird zu Beginn der LV bekannt gegeben

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Geotechnologie (Bachelor of Science)**

StuPO 20.02.2019

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

**Process Energy and Environmental Systems Engineering (Master of Science)**

MSc Process Energy and Environmental Systems Engineering 2016

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

**Technischer Umweltschutz (Bachelor of Science)**

BSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

**Technischer Umweltschutz (Master of Science)**

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

**Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

**Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

Bachelor Technischer Umweltschutz

Master Technischer Umweltschutz

**Sonstiges***Keine Angabe*



## Methods and Tools for Sustainability Assessment - Management of Sustainable Development

<b>Module title:</b> Methods and Tools for Sustainability Assessment - Management of Sustainable Development	<b>Credits:</b> 6	<b>Responsible person:</b> Finkbeiner, Matthias
	<b>Office:</b> Z 1	<b>Contact person:</b> Bach, Vanessa
<b>Website:</b> <i>No information</i>	<b>Display language:</b> Englisch	<b>E-mail address:</b> info@see.tu-berlin.de

### Learning Outcomes

After the successful completion of the module the students:

- have knowledge on methods for analyzing and measuring sustainability aspects, thus on implementing sustainable development
- are able to choose the appropriate method and tool for measuring sustainability in different situations
- understand responsibilities and possible influences of stakeholder, which is relevant for communicating with stakeholders and providing decision support
- have knowledge on policies and legal systems in the field of sustainability
- are able to scientifically discuss and develop problem-solving strategies (alone and in a team)

The module's qualification profile is:

40% knowledge and understanding, 20% development and design, 20% research and evaluation, 20% application in practice

### Content

- Methods and tools for sustainable development, which are addressed in the module are:
- footprints, resource efficiency, Life Cycle Costing (LCC), Social Life Cycle Assessment (SLCA) and Corporate Social Responsibility (CSR), Life Cycle Sustainability Assessment (LCSA)
- Stakeholder analysis and communication
- Regulations and guidelines within the field of sustainability

### Module Components

Course Name	Type	Number	Cycle	SWS
Methods and Tools for Sustainability Assessment - Management of Sustainable Development	IV	0333 L 402	SS	4

### Workload and Credit Points

Methods and Tools for Sustainability Assessment - Management of Sustainable Development (Integrierte Veranstaltung)	Multiplier	Hours	Total
Präsenzzeit	15.0	4.0h	60.0h
Vor- und Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			120.0h
Course-independent workload	Multiplier	Hours	Total
Prüfungsvorbereitung	1.0	30.0h	30.0h
Erarbeitung von Präsentationen, Gruppen-, bzw. Hausarbeiten	1.0	30.0h	30.0h
			60.0h

The Workload of the module sums up to 180.0 Hours. Therefore the module contains 6 Credits.

### Description of Teaching and Learning Methods

This module will be held as weekly integrative course consisting of lectures and seminars. The lectures will transfer knowledge on methods and tools for sustainable development. This knowledge will be optimized and applied in seminars, e.g. solutions for selected issues/questions will be developed and presented to the group in form of presentations (individual and in a team). This module will be held in English language.

It is recommended (but not necessary) to attend the module "Strategies for Sustainable Development in Politics and Economy" prior to this module.

### Requirements for participation and examination

**Desirable prerequisites for participation in the courses:**

none

**Mandatory requirements for the module test application:**

No information

## Module completion

<b>Grading:</b> graded	<b>Type of exam:</b> Oral exam	<b>Language:</b> English	<b>Duration/Extent:</b> No information
---------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	---

## Duration of the Module

This module can be completed in one semester.

## Maximum Number of Participants

This module is not limited to a number of students.

## Registration Procedures

Die Anmeldung zur Mündlichen Prüfung erfolgt im zuständigen Prüfungsamt, ggf über die online-Prüfungsanmeldung.

## Recommended reading, Lecture notes

### Lecture notes:

*unavailable*

### Electronical lecture notes :

available

### Recommended literature:

Bell, S. and S. Morse (2010). Sustainability Indicators: Measuring the Immeasurable? London, Washington D.C., earthscan.  
DIN-EN-ISO (2010). ISO 26000: Guidance on social responsibility.  
Epstein, M. J. (2008). Making Sustainability Work. Sheffield, Greenleaf Publishing.  
Guinée, J. (2002). Handbook on Lifecycle Assessment - Operational guide to the ISO Standards., Kluwer Academic Publishers.  
Henriques, A. (2010). Corporate Impact - Measuring and Managing your Social footprint. London, Washington D.C., earthscan.  
Hunkeler, D., K. Lichtenvort, et al., Eds. (2008). Environmental Life Cycle Costing. Boca Raton, London, New York, CRC Press - Taylor & Francis Group, SETAC.  
Kuhlen, B. (2005). Corporate Social Responsibility (CSR). Die ethische Verantwortung von Unternehmen für Ökologie, Ökonomie und Soziales. Entwicklung, Initiativen, Berichterstattung, Bewertung. Baden-Baden, Deutscher Wissenschafts-Verlag.  
Pezzey, J. C. V. (2004). "Sustainability Policy and Environmental Policy." Scandinavian Journal of Economics 106(2): 339-359  
UN-DESA (2007). Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies. New York, United Nations.  
UNEP (2009). Guidelines for Social Life Cycle Assessment of Products, SETAC, Branch: Sustainable Consumption & Production.  
Zamagni, A., Guinée, J., Heijungs, R. and Masoni, P. (2012). Life Cycle Sustainability Analysis. In M. A. Curran, ed. Life Cycle Assessment Handbook. Cincinnati, OH, USA: Scrivener Publishing, pp. 453–474.

## Assigned Degree Programs

This module is used in the following modulelists:

**Environmental Planning (Master of Science)**

StuPO (15.12.2010)

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

**Environmental Planning (Master of Science)**

StuPO (13.12.2017)

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

**Innovation Management and Entrepreneurship (Master of Science)**

Stupo 2014

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

**Innovation Management, Entrepreneurship, and Sustainability (Master of Science)**

StuPo 2016

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

**Nachhaltiges Management (Bachelor of Science)**

StuPo 2013

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

**Nachhaltiges Management (Bachelor of Science)**

StuPo 2016

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

**Regenerative Energiesysteme (Master of Science)**

MSc Regenerative Energiesysteme 2009

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

**Technischer Umweltschutz (Master of Science)**

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

**Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

**Wirtschaftsmathematik (Master of Science)**

StuPO 2014

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020 WS 2020/21

Masterstudiengang Technischer Umweltschutz

Masterstudiengang Regenerative Energiesysteme

Doppelmasterstudiengang "Sustainable Manufacturing"

Bestandteil der Wahlpflichtliste "Energie- und Umwelt" (RES)

Bestandteil der Wahlpflichtliste "Environmental Planing" (UP)

Bestandteil der Ergänzungsmodulliste (TUS)

Bestandteil des Schwerpunktbereichs „Management of Sustainable Development“ (TUS)

Bestandteil des Wahlpflichtbereiches für Studierende des Studiengangs Nachhaltiges Management

TUS: Die Belegung dieses Moduls als Ergänzungsmodul und die gleichzeitige Wahl des folgenden Moduls ist wegen Überschneidungen nicht zulässig: Schwerpunktmodul „Management of Sustainable Development“

**Miscellaneous**

Zulassungsvoraussetzung ist ein Schein, der durch regelmäßige Teilnahme und einer bestandenen Gruppen- bzw. Hausarbeit erworben wird.



# Waste-to-energy processes

**Module title:**

Waste-to-energy processes

**Credits:**

6

**Responsible person:**

Rotter, Vera Susanne

**Office:**

Z 2

**Contact person:**

Moloeznik Paniagua, Daniela

**Website:**
[http://www.circulareconomy.tu-berlin.de/menue/studium\\_und\\_lehre/lehrangebot/#126287](http://www.circulareconomy.tu-berlin.de/menue/studium_und_lehre/lehrangebot/#126287)
**Display language:**

Englisch

**E-mail address:**
[info@circulareconomy.tu-berlin.de](mailto:info@circulareconomy.tu-berlin.de)

## Learning Outcomes

This course enables students to:

- know and predict the quality and quantity of waste flows suitable for thermal waste treatment options and resulting products, residues and emissions,
- explain, describe and apply the physico-chemical principles and the process engineering aspects in waste-to-energy processes,
- suggest appropriate emission reduction techniques for waste-to-energy plants,
- design thermal waste-to-energy systems based on practice-oriented calculations,
- discuss energy efficiency and strategies to increase waste-to-energy processes,
- assess the implementation of waste-to-energy plants and co-incineration globally,
- understand economic drivers for implementation waste-to-energy processes,
- to consider environmental aspects of waste-to-energy systems in a broader context.

The course is divided into:

- 40 % Knowledge and Understanding
- 30 % Development and Design
- 10 % Research and Evaluation
- 20 % Implementation and Praxis.

## Content

- Status and relevance of thermal waste treatment operations in waste management
- Characterization of waste as a fuel
- Physico-chemical principles of thermal waste conversion
- Process description and aggregates of thermal treatment units
- Flue gas cleaning, emissions reduction, and residue treatment
- Legal framework in the EU and technical concepts according to Best Available Techniques (BAT) Reference Document (BREF)
- Mass and energy balances of the waste-to-energy processes (incineration (combustion calculations and Rankine cycle), drying processes, anaerobic digestions processes)
- Optimization strategies for energy recovery from waste and biomass
- Production and utilization of refuse derived fuels in mono- and co-incineration

## Module Components

Course Name	Type	Number	Cycle	SWS
Waste-to-Energy Technologies	VL	0333 L 540	WS	2
Efficiency optimization of Waste-to-Energy processes	UE	0333 L 541	WS	2

## Workload and Credit Points

Waste-to-Energy Technologies (Vorlesung)	Multiplier	Hours	Total
Presence time	15.0	2.0h	30.0h
Preparation and post-processing	10.0	1.0h	10.0h
			40.0h
Efficiency optimization of Waste-to-Energy processes (Übung)	Multiplier	Hours	Total
Calculation exercises and homeworks	10.0	4.0h	40.0h
Presence time	15.0	2.0h	30.0h
Preparation and post-processing	5.0	4.0h	20.0h
			90.0h
Course-independent workload	Multiplier	Hours	Total
Exam preparation	1.0	50.0h	50.0h
			50.0h

The Workload of the module sums up to 180.0 Hours. Therefore the module contains 6 Credits.

## Description of Teaching and Learning Methods

This module follows a blended learning approach.

The module consists of an integrated course (lecture, seminar, excursion) and a calculation phase.

The integrated course illustrates the fundamentals and essential technical concepts and principles with teacher's and student's presentations and short movies. Time is allocated for interactive discussions related to recent developments and topics. An excursion gives a good view of the praxis.

The calculation phase illustrates the theoretical content with practical examples. The exercises to be solved require the independent work of the students, which will strengthen their system and methodological competence. For this online self-learning tutorials and knowledge testing quizzes are available. Off-line tutorials allow students to work on MS Excel-based calculation sheets under the supervision of tutors. Furthermore, background information on current trends related to waste, expert opinions and scientific articles are given. In addition, the ISIS learning platform is intensely used as a presentation and information medium, as well as a discussion platform and as preparation for the lecture and exercise.

## Requirements for participation and examination

### Desirable prerequisites for participation in the courses:

English Level C1 equivalent

Desirable Module: „Einführung der Abfallwirtschaft“

Basics of thermodynamics

Prerequisite to register to the oral exam is the to present a performance certificate (Leistungsnachweis) which is given when all homeworks from the exercise part are successfully passed

### Mandatory requirements for the module test application:

1.) *Successful completion of the exercise homework: efficiency optimization of waste-to-energy processes exercise*

## Module completion

Grading:	Type of exam:	Language:	Duration/Extent:
graded	Oral exam	English	45 min

## Duration of the Module

This module can be completed in one semester.

## Maximum Number of Participants

This module is not limited to a number of students.

## Registration Procedures

Oral exam are registered at the examination office, or through the online registration with QUISPOS. Prerequisite is the to present a performance certificate (Leistungsnachweis) which is given when all calculation exercises of the module are successfully passed

## Recommended reading, Lecture notes

### Lecture notes:

unavailable

### Electronical lecture notes :

available

## Assigned Degree Programs

This module is used in the following modulelists:

### Technischer Umweltschutz (Master of Science)

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

### Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)

StuPO 2015

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

### Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)

StuPO 2015

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

Master Environmental Science and Technology  
Component of the supplementary module list (TUS)



Component of the module "Technology of Waste Treatment" (TUS)

Assignment of this module as a supplementary module and simultaneous selection with core module "Solid waste treatment technologies" is not permitted due to overlap.

### **Miscellaneous**

- The course materials will be provided in electronic form. They are uploaded within the learning progress in the ISIS learning platform and help the students with the preparation for the lectures and examination (Automatic de-registration is done after 1 year, please save all wanted material before this date).
- Quizzes and other online teaching elements allow students to check their individual learning progress.
- The oral examination takes place after the course. The calculation exercises are graded, and passing them is a prerequisite for registration.
- An excursion takes place to show real-life example.



# Biological processes and landfill technology

**Module title:**

Biological processes and landfill technology

**Credits:**

6

**Responsible person:**

Rotter, Vera Susanne

**Office:**

Z 2

**Contact person:**

Fritze, Albrecht

**Website:**
[http://www.circulareconomy.tu-berlin.de/menue/studium\\_und\\_lehre/lehrangebot/#126289](http://www.circulareconomy.tu-berlin.de/menue/studium_und_lehre/lehrangebot/#126289)
**Display language:**

Englisch

**E-mail address:**
[info@circulareconomy.tu-berlin.de](mailto:info@circulareconomy.tu-berlin.de)

## Learning Outcomes

The students:

- possess a profound understanding of biological conversion processes and substance cycles
- know the essential process technologies for organic waste treatment and waste disposal, and their subsequent impact on eco-systems and landscape
- possess the ability to review and evaluate new and emerging technologies.
- can develop concepts and dimensions of waste treatment facilities.

The course is divided into:

- 30 % Knowledge & Understanding,
- 30 % Development & Design,
- 20 % Research & Evaluation,
- 20 % Implementation & Praxis.

## Content

- Quantification and characterization of organic waste, biological and geochemical conversion processes
- Process technologies for composting and anaerobic digestion facilities, as well as landfills and mechanical-biological-treatment plants
- Design and dimensioning of composting and biogas plants or landfills
- Emission prevention by leachate and exhaust air treatment biological treatment plants
- Final storage criteria for landfill management
- Prognosis and utilization of landfill and biogas
- Measurement of greenhouse gas emissions from biological treatment plants, determination of depositing properties
- Remediation and decommissioning of landfills and special features of underground landfills

## Module Components

Course Name	Type	Number	Cycle	SWS
Biological processes and landfill technology	IV	0333 L 530	SS	2
Concept and dimensioning of biological waste treatment facilities	UE	0333 L 530	SS	2
Excursion and field measurement	EX	0333 L 510	SS	1

## Workload and Credit Points

Biological processes and landfill technology (Integrierte Veranstaltung)	Multiplier	Hours	Total
Attendance	15.0	2.0h	30.0h
Preparation and follow-up	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h

Concept and dimensioning of biological waste treatment facilities (Übung)	Multiplier	Hours	Total
Attendance	15.0	2.0h	30.0h
Preparation and follow-up	15.0	1.0h	15.0h
			45.0h

Excursion and field measurement (Exkursion)	Multiplier	Hours	Total
Attendance	2.0	7.5h	15.0h
			15.0h

Course-independent workload	Multiplier	Hours	Total
Preparation for examination	1.0	60.0h	60.0h
			60.0h

The Workload of the module sums up to 180.0 Hours. Therefore the module contains 6 Credits.

## Description of Teaching and Learning Methods

The total module consists of an integrated course, which incorporates essential technical concepts and principles, and an exercise part, which supports and illustrates the contents of the theory with practical examples. The exercises to be solved require the independent work of the students, which will strengthen their system understanding and methodological competence. As part of the integrated course, there will be a space to discuss current issues and topics. An excursion gives a good view of the praxis.

Furthermore, information on current incidents related to waste, expert opinions and specialist articles are given. Also the ISIS platform is used as a presentation and information medium.

## Requirements for participation and examination

### Desirable prerequisites for participation in the courses:

English Level C1

Desirable Module: „Einführung der Abfallwirtschaft“

### Mandatory requirements for the module test application:

1.) *certificate of course achievement*

## Module completion

### Grading:

graded

### Type of exam:

Oral exam

### Language:

German/English

### Duration/Extent:

45

## Duration of the Module

This module can be completed in one semester.

## Maximum Number of Participants

This module is not limited to a number of students.

## Registration Procedures

The registration for the oral examination ought to be done via QISPOS.

## Recommended reading, Lecture notes

### Lecture notes:

*unavailable*

### Electronical lecture notes :

available

### Recommended literature:

Martin Kranert: Einführung in die Abfallwirtschaft. Springer 2010

recent journal article are recommended - selected articles are presented and discussed, weekly,

Thomas Christensen: Solid Waste Technology & Management. John Wiley & Sons 2010

## Assigned Degree Programs

This module is used in the following module lists:

Master Technischer Umweltschutz

Item of the Ergänzungsmodulliste (TUS)

Part of Schwerpunktmoduls „Technik der Abfallbehandlung“ (TUS)

Due to overlaps it is not permitted to assign this module as Ergänzungsmodul together with: Schwerpunktmodul „Solid Waste Process Technologies“

## Miscellaneous

*No information*



# Integrated management of agricultural residues

**Module title:**

Integrated management of agricultural residues

**Credits:**

6

**Responsible person:**

Rotter, Vera Susanne

**Office:**

Z 2

**Contact person:**

Hahn, Celia

**Website:**
<http://www.circulareconomy.tu-berlin.de/>
**Display language:**

Englisch

**E-mail address:**
[info@circulareconomy.tu-berlin.de](mailto:info@circulareconomy.tu-berlin.de)

## Learning Outcomes

After the successful completion of the module the students:

- understand material flows and nutrient demand in agro-economic systems
- are able to apply biomass potential models
- are able to gather and analyze relevant data on the nutrient and energy potential
- know to apply resource management tools such as MFA and other statistical process modelling tool for planning recycling strategies,
- are able to analyze and critically reflect the results regarding the sustainable development goals (SDG)

The module's qualification profile is:

20% knowledge and understanding, 20% development and design, 30% research and evaluation, 30% practical application

## Content

- Fundamentals on agricultural processing and mass flow patterns in different agro-economic systems
- Technologies for Valorisation and energy generation from agricultural residues
- Methods of biomass resource assessment
- Analytical tools of resource management (MFA, spatial and statistical analytics)
- Assessment of GHG emissions and mitigation potential

## Module Components

Course Name	Type	Number	Cycle	SWS
Integrated Management of agricultural residues I	SEM	0333 L 520	SS	2
Integrated Management of agricultural residues II	PJ	0333 L 521	SS	2

## Workload and Credit Points

Integrated Management of agricultural residues I (Seminar)	Multiplier	Hours	Total
Attendance	10.0	2.0h	20.0h
Preparation and follow-up	10.0	1.0h	10.0h
			30.0h

Integrated Management of agricultural residues II (Projekt)	Multiplier	Hours	Total
Attendance	12.0	2.0h	24.0h
Preparation and follow-up	12.0	4.0h	48.0h
Project paper writing	1.0	40.0h	40.0h
Poster preparation	1.0	8.0h	8.0h
Presentation preparation	1.0	10.0h	10.0h
			130.0h

Course-independent workload	Multiplier	Hours	Total
Conference preparation & participation	1.0	12.0h	12.0h
Preparation consultation	1.0	8.0h	8.0h
			20.0h

The Workload of the module sums up to 180.0 Hours. Therefore the module contains 6 Credits.

## Description of Teaching and Learning Methods

This module will be held as a seminar where students learn the fundamentals and the state-of-art of management of agricultural residues in different cultural frames, the handling of the organic residues and the challenges concerning climate change and sustainable development of rural areas.

The presentation of current research papers will illustrate the research perspective.

The students will work in groups on a semester project which will be linked to a distinct study region. The groups will elucidate different objectives related to the management of agricultural residues in this region. The students solve independently a research question on the basis of literature research, data inquiry and modeling. The results will be presented at the final conference/workshop.

One excursion is complementing the theoretical knowledge with a practical experience

## Requirements for participation and examination

### Desirable prerequisites for participation in the courses:

Perferable : „Grundlagen der Kreislaufwirtschaft“ & "Biological processes and landfill technology"

### Mandatory requirements for the module test application:

*No information*

## Module completion

<b>Grading:</b>	<b>Type of exam:</b>	<b>Language:</b>
graded	Portfolio examination 100 points in total	English

### Grading scale:

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	66.0	62.0	58.0	54.0	50.0

### Test description:

To complete the module two presentations and a written homework (30,000-40,000 characters) have to be accomplished, the oral participation will be evaluated.  
Für den Abschluss des Moduls müssen zwei Präsentationen und eine schriftliche Hausarbeit (P30.000-40.000 Zeichen), die mündliche Beteiligung wird bewertet.

Test elements	Categorie	Points	Duration/Extent
Conference poster	practical	10	<i>No information</i>
Conference presentation	oral	20	<i>No information</i>
Project paper	written	50	<i>No information</i>
Consultation	oral	20	<i>No information</i>

## Duration of the Module

This module can be completed in one semester.

## Maximum Number of Participants

This module is not limited to a number of students.

## Registration Procedures

For the registration for the examination please use the online service QISPOS. Participants should register in advance to the first tasks which are relevant for the examination, however not later than the 31th of May.

Die Anmeldung der Portfolio-Prüfung erfolgt über QISPOS. Die Anmeldung muss bis einen Werktag vor Erbringen der ersten bewertungsrelevanten Teilleistung, spätestens jedoch bis zum 31. Mai erfolgen.

## Recommended reading, Lecture notes

### Lecture notes:

*unavailable*

### Electronical lecture notes :

*unavailable*

## Assigned Degree Programs

This module is used in the following modulelists:

Technischer Umweltschutz (Master of Science)
MSc Technischer Umweltschutz 2014 Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

Master Technischer Umweltschutz Bestandteil der Ergänzungsmodulliste (TUS)

## Miscellaneous

*No information*



## Praktikum Abfallanalytik und Bewertung von Sekundärstoffen

### Titel des Moduls:

Praktikum Abfallanalytik und Bewertung von Sekundärstoffen

### Leistungspunkte:

6

### Verantwortliche Person:

Rotter, Vera Susanne

### Sekretariat:

Z 2

### Ansprechpartner:

Moloeznik Paniagua, Daniela

### Webseite:

[http://www.circulareconomy.tu-berlin.de/menue/studium\\_und\\_lehre/lehrangebot/#126291](http://www.circulareconomy.tu-berlin.de/menue/studium_und_lehre/lehrangebot/#126291)

### Anzeigesprache:

Deutsch

### E-Mailadresse:

[info@circulareconomy.tu-berlin.de](mailto:info@circulareconomy.tu-berlin.de)

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- kennen Bewertungsmaßstäbe und relevante Eigenschaften für die Gütesicherung von Sekundärrohstoffen bzw können diese aus Anforderungen industrieller Produktionsprozesse herleiten
- sind in der Lage eigenständig Probenahme, Probenaufbereitung und Analytik für heterogene Abfälle und Sekundärrohstoffe entsprechend geltender Normen und Standards zu planen und durchzuführen
- besitzen vertiefte Kenntnisse der statistischen Auswertung von Analysen, Visualisierung und Bewertung von Messwerten
- besitzen die Fähigkeit zur kritischen Fehleranalyse und zur fachlichen Bewertung.

Die Veranstaltung vermittelt:

30% Wissen und Verstehen, 30% Entwicklung und Design, 20% Recherche und Bewertung, 20% Anwendung und Praxis

## Lehrinhalte

Teil 1: Qualitätssicherung von Ersatzbrennstoffen (PR):

- Analytik von Ersatz- und Biobrennstoffen (Heizwert, Chlorgehalt, Schwermetallgehalt)
- Qualitätssicherungssysteme für Ersatzbrennstoffe

Teil 2: Ablagerungskriterien und Kompostgütesicherung (PR):

- Probenahme und Untersuchung der Deponierbarkeit vorbehandelter Abfallarten anhand ausgewählter Kenngrößen (u.a. Wassergehalt, Eluatverhalten, Atmungsaktivität, Selbsterhitzung, Elementaranalyse, Schwermetallgehalt)
- Probenahme und Untersuchung von Komposten (Nährstoffgehalte (löslich und gesamt), organische Trockenmasse, biologische Aktivität, Schwermetallgehalt)
- Qualitätssicherungssysteme für Kompost

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Ablagerungskriterien und Kompostgütesicherung	PR		WS	2
Qualitätssicherung von Ersatzbrennstoffen	PR		WS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Ablagerungskriterien und Kompostgütesicherung (Praktikum)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	1.0	25.0h	25.0h
			55.0h

Qualitätssicherung von Ersatzbrennstoffen (Praktikum)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	1.0	25.0h	25.0h
			55.0h

Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Gruppenarbeit	1.0	50.0h	50.0h
Prüfungsvorbereitung	1.0	20.0h	20.0h
			70.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus zwei thematischen Praktikumsteilen, welche die IV "Waste to energy processes" und "Biological processes and landfill technology" sinnvoll ergänzen. Das Verfassen schriftlicher Berichte sowie die Präsentation von Ergebnissen im Rahmen eines Seminars dienen der Kontrolle des Verständnisses für die im Praktikum durchgeführten Versuche. Hier sollen eigene Messwerte mit

aktueller wissenschaftlicher Literatur verglichen werden.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Grundlagen der Kreislaufwirtschaft wünschenswert

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

*Keine Angabe*

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

### Notenschlüssel:

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	66.0	62.0	58.0	54.0	50.0

### Prüfungsbeschreibung:

Für den Abschluss des Moduls müssen eine mündliche Rücksprache sowie eine schriftliche Hausarbeit (Praktikumsbericht) erfolgreich abgeschlossen werden.

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
Schriftliche Ausarbeitung (Praktikumsbericht)	schriftlich	50	<i>Keine Angabe</i>
Mündliche Rücksprache	mündlich	50	<i>Keine Angabe</i>

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in 2 Semestern abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 15

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung der Portfolio-Prüfung erfolgt über QISPOS. Die Anmeldung muss bis einen Werktag vor Erbringen der ersten bewertungsrelevanten Teilleistung, spätestens jedoch bis zum 30. November erfolgen. Eine Anmeldung für das Praktikum ist erforderlich. Details zur Anmeldung sind auf der Fachgebietsseite [www.circulareconomy.tu-berlin.de](http://www.circulareconomy.tu-berlin.de) zu finden.

## Literaturhinweise, Skripte

**Skript in Papierform:**  
*nicht verfügbar*

**Skript in elektronischer Form:**  
verfügbar

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

### Technischer Umweltschutz (Master of Science)

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

### Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)

StuPO 2015

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

Master Technischer Umweltschutz

Bestandteil der Ergänzungsmodulliste (TUS)

## Sonstiges

*Keine Angabe*



# Advanced Recycling Technologies I

**Module title:**

Advanced Recycling Technologies I

**Credits:**

6

**Responsible person:**

Rotter, Vera Susanne

**Office:**

Z 2

**Contact person:**

Decker, Beatrice Patricia

**Website:**
[http://www.circulareconomy.tu-berlin.de/menue/studium\\_und\\_lehre/lehrrangebot/#529092](http://www.circulareconomy.tu-berlin.de/menue/studium_und_lehre/lehrrangebot/#529092)
**Display language:**

Englisch

**E-mail address:**
[info@circulareconomy.tu-berlin.de](mailto:info@circulareconomy.tu-berlin.de)

## Learning Outcomes

After the successful completion of the module the students:

- understand societal and industrial relevance resource flows and the demand for mineral and metal raw materials,
- are familiar with assessment methods for the geological and socio-economic availability and supply risks for raw materials
- have a good overview and technical knowledge of primary and secondary supply and production of relevant materials such as steel, aluminum, copper, precious metals, phosphate, plastics etc.,
- understand the impact of impurities in recycling processes and are able to suggest removal steps,
- can address challenges in industrial recycling processes,
- are able to assess and improve the recyclability of complex products,
- are able to apply the acquired knowledge in a broader environmental perspective.

The module's qualification profile is :

30% knowledge and understanding, 20% development and design, 20% research and evaluation, 30% practical application

## Content

- Framework for geological resource classification and criticality assessment
- Fundamentals on primary and secondary production (recycling) of materials (e.g. steel, aluminum, copper, precious metals, specialty metals, plastics, and phosphate)
- Demand for and use of metals and minerals in society
- Quantification of resource potentials in end-of-life flows
- Advanced sorting technologies
- Recycling-oriented product characterization
- Chemical analysis of Critical Raw Materials in post-consumer products
- Analytical tools in Resource Management (Material Flow Analysis, Recycling Performance Indicators, Recyclability Assessment, Criticality Assessment, statistical analysis of uncertainties)

## Module Components

Course Name	Type	Number	Cycle	SWS
Advanced recycling technologies	SEM		WS	2
Tools in resource management and planning	UE		WS	1

## Workload and Credit Points

Advanced recycling technologies (Seminar)	Multiplier	Hours	Total
preparation of article presentation and written summary	1.0	25.0h	25.0h
Excursion	1.0	10.0h	10.0h
Attendance	15.0	2.0h	30.0h
Preparation and follow-up work	15.0	1.0h	15.0h
			80.0h

Tools in resource management and planning (Übung)	Multiplier	Hours	Total
Attendance	15.0	2.0h	30.0h
Excercises	5.0	4.0h	20.0h
			50.0h

Course-independent workload	Multiplier	Hours	Total
Preparation of exam	1.0	50.0h	50.0h
			50.0h

The Workload of the module sums up to 180.0 Hours. Therefore the module contains 6 Credits.

## Description of Teaching and Learning Methods



This module will be held as a weekly seminar where students learn the fundamentals and the state-of-art in recycling technologies. The presentation of actual research papers also illustrates the research perspective. Exercises show the practical application of various resource management tools, as well as the practical laboratory training, exposes the students to the complexity of gaining empirical data for raw material management.

Two excursions are complementing theoretical knowledge with practical experience.

## Requirements for participation and examination

### Desirable prerequisites for participation in the courses:

Modul 30109 (Grundlagen der Kreislaufwirtschaft) oder equivalent bestanden

English at the level C1 or equivalent

### Mandatory requirements for the module test application:

*No information*

## Module completion

<b>Grading:</b>	<b>Type of exam:</b>	<b>Language:</b>
graded	Portfolio examination 100 points in total	English

### Grading scale:

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	66.0	62.0	58.0	54.0	50.0

### Test description:

To complete the module students must present, evaluate and critically review and scientific article. An oral exam they present their specific knowledge and ability to reflect the exercises relative to their methodology and results.

Test elements	Categorie	Points	Duration/Extent
presentations plus written summary	flexible	30	<i>No information</i>
oral exam	oral	70	30

## Duration of the Module

This module can be completed in one semester.

## Maximum Number of Participants

This module is not limited to a number of students.

## Registration Procedures

For the registration for the examination please use the online service QISPOS. Participants should register in advance to the first tasks which are relevant for the examination, however not later than the 30th of November.

Die Anmeldung der Portfolio-Prüfung erfolgt über QISPOS. Die Anmeldung muss bis einen Werktag vor Erbringen der ersten bewertungsrelevanten Teilleistung, spätestens jedoch bis zum 30. November erfolgen.

## Recommended reading, Lecture notes

### Lecture notes:

*unavailable*

### Electronical lecture notes :

*unavailable*

### Recommended literature:

Aktuelle Literaturhinweise werden in der Veranstaltung gegeben.

## Assigned Degree Programs

This module is used in the following modulelists:

---

**Process Energy and Environmental Systems Engineering (Master of Science)**

MSc Process Energy and Environmental Systems Engineering 2016

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

---

**Technischer Umweltschutz (Master of Science)**

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

---

**Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

## **Miscellaneous**

*No information*



# Produktbezogene Umweltmanagement-Methoden

<b>Titel des Moduls:</b> Produktbezogene Umweltmanagement-Methoden	<b>Leistungspunkte:</b> 6	<b>Verantwortliche Person:</b> Finkbeiner, Matthias
	<b>Sekretariat:</b> Z 1	<b>Ansprechpartner:</b> Finkbeiner, Matthias
<b>Webseite:</b> Keine Angabe	<b>Anzeigesprache:</b> Deutsch	<b>E-Mailadresse:</b> info@see.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- kennen Produkte als wesentliche Träger von Umweltbelastungen und können diese als Ansatzpunkte produktbezogener Umweltmanagement-Methoden verwenden,
- kennen einzelne Methoden des produktbezogenen Umweltmanagements wie z. B. Design for Environment, Umweltkennzeichen, Product-Service-Systems und Checklisten,
- besitzen die Fähigkeit zur entwicklungsbegleitenden Unterstützung der im Produktentwicklungsprozess (PEP) involvierten Akteure und können bei Entscheidungen Unterstützung geben,
- besitzen die Fähigkeit zum konstruktiven Umgang mit Anforderungen und Zielkonflikten bezüglich technischer, ökonomischer und auch sozialer Kriterien,
- beherrschen entsprechende Methoden, um prospektive und objektive Entscheidungshilfen bei der Auswahl von Alternativen anzubieten, und zwar sowohl bei der Neuentwicklung, als auch bei der Optimierung schon bestehender Gebrauchs- und Investitionsgüter.

Die Veranstaltung vermittelt:

30% Wissen und Verstehen, 20% Entwicklung und Design, 30% Recherche und Bewertung, 20% Anwendung und Praxis

## Lehrinhalte

- Umweltgerechte Produktentwicklung
- Design for Recycling
- Öko-Effizienzanalyse für Produkte
- Ökolabelling, Umweltkennzeichen, Environmental Product Declarations (EPDs)
- Ökonomische Input-Output-Analyse (EIO-LCA)
- Produktbezogene Gesetze: IPP, RoHS, WEE, ELV, EuP
- Product-Service-Systems
- Black-/Grey Lists und Gefahrstoffe im Produkt
- Analyse der Umweltaspekte einzelner Produktgruppen
- Produktmodell: Merkmale, Einflussgrößen, Wechselwirkungen

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Produktbezogene Umweltmanagementmethoden	IV	0333 L 443	SS	4

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Produktbezogene Umweltmanagementmethoden (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	4.0h	60.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			120.0h
Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Ausarbeitung eines Berichtes	1.0	30.0h	30.0h
Erarbeitung einer Präsentation	1.0	30.0h	30.0h
			60.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Es kommen integrierte Veranstaltungen mit Vorlesungs- und Seminarteilen zum Einsatz. In den Seminaren werden vertiefend Lösungen von den Studierenden erarbeitet und vorgestellt. Das Internet wird dabei als Austausch- und Präsentationsmedium genutzt.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Wünschenswert: Modul Ökobilanzen

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

### Notenschlüssel:

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	95.0	92.0	89.0	86.0	83.0	80.0	77.0	74.0	71.0	68.0

### Prüfungsbeschreibung:

Benotung gemäß Schema 1

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
Referat	mündlich	50	30 Min.
Hausaufgabe	schriftlich	50	Keine Angabe

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 25

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung der Portfolioprüfung erfolgt im Prüfungsamt, ggf über die online-Prüfungsanmeldung. Die Anmeldung muss bis einen Werktag vor Erbringen der ersten Teilleistung erfolgen.

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

nicht verfügbar

### Skript in elektronischer Form:

verfügbar

### Zusätzliche Informationen:

<http://www.isis.tu-berlin.de>

### Empfohlene Literatur:

Fleischer, G. (Hrsg.): Eco-Design : Effiziente Entwicklung nachhaltiger Produkte mit euroMat. Berlin : Springer, 2000

Wimmer W., Züst R., Lee K.-M. (2004), Ecodesign Implementation – A Systematic Guidance on Integrating Environmental Considerations into Product Development, Dordrecht, Springer; ISO TR 14062

ISO 14020: Environmental labels and declarations -- General principles

ISO 14021: Environmental labels and declarations -- Self-declared environmental claims (Type II environmental labelling)

ISO 14024: Environmental labels and declarations – Type I environmental labelling -- Principles and procedures

ISO 14025: Environmental labels and declarations – Type III environmental declarations – Principles and procedures

ISO/TR 14062:2002 Environmental management -- Integrating environmental aspects into product design and development

Randall Thomas: Environmental Design, Taylor & Francis; 3 edition (15 Dec 2005)

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Technischer Umweltschutz (Master of Science)**

MSc Technischer Umweltschutz 2009

Modullisten der Semester: WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017

**Technischer Umweltschutz (Master of Science)**

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2015 WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)**

StuPO 2010

Modullisten der Semester: WS 2014/15 SS 2015

**Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Wirtschaftsmathematik (Master of Science)**

StuPO 2014

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20 SS 2020 WS 2020/21

Masterstudiengang Technischer Umweltschutz

Bestandteil der Ergänzungsmodulliste (TUS)

Bestandteil des Schwerpunktbereichs „Ökobilanzen und Produktbezogenes Umweltmanagement“

(TUS)

Die Belegung dieses Moduls als Ergänzungsmodul und die gleichzeitige Wahl des folgenden Moduls ist wegen Überschneidungen nicht zulässig: Schwerpunktmodul „Ökobilanzen und Produktbezogenes Umweltmanagement“

**Sonstiges**

Hinweis: Bei zu großer Teilnehmer(innen)zahl wird eine Gruppenarbeit für die Erarbeitung von Bericht und Präsentation vorgesehen.



# Prozessbezogene Umweltmanagement-Methoden

**Titel des Moduls:**

Prozessbezogene Umweltmanagement-Methoden

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Finkbeiner, Matthias

**Sekretariat:**

Z 1

**Ansprechpartner:**

Ackermann, Robert

**Webseite:**

Keine Angabe

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

matthias.finkbeiner@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- kennen verschiedene Prozesse als Verursacher wesentlicher Umweltbelastungen und können diese als Ansatzpunkte prozessbezogener Umweltmanagement-Methoden verwenden,
- kennen das Vorgehen des prozessbezogenen Umweltmanagements durch die Methode der ökologischen Betriebsoptimierung und Anwendungsbeispiele aus der Praxis,
- haben die Fähigkeit zur entwicklungsbegleitenden Unterstützung der im Anlagenentwicklungsprozess involvierten Akteure,
- besitzen die Fähigkeit zum konstruktiven Umgang mit Anforderungen und Zielkonflikten bezüglich technischer, ökonomischer und auch ökologischer Kriterien,
- beherrschen entsprechende Methoden, um prospektive und objektive Entscheidungshilfen für die Auswahl von Alternativen zu entwickeln und präsentieren, und zwar sowohl bei der Neuentwicklung, als auch bei der Optimierung schon bestehender Produktionsanlagen.

Die Veranstaltung vermittelt:

40% Wissen und Verstehen, 20% Entwicklung und Design, 20% Recherche und Bewertung, 20% Anwendung und Praxis

## Lehrinhalte

- Umweltgerechte Prozessentwicklung
- Systemdefinition und Nutzengleichheit
- Vorgehensschritte zur Systemanalyse und -gestaltung
- Durchführung der ökonomischen und ökologischen Analyse
- Vorgehensschritte zur schrittweisen Realisierung (Ablaufsteuerung)
- Kontinuierlicher Verbesserungsprozess
- Besprechung von Anwendungsbeispielen

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Prozessbezogene Umweltmanagement-Methoden	IV	0333L412	WS	4

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Prozessbezogene Umweltmanagement-Methoden (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	4.0h	60.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			120.0h

Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Erarbeitung einer Präsentation	1.0	30.0h	30.0h
Prüfungsvorbereitung	1.0	30.0h	30.0h
			60.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Es kommen integrierte Veranstaltungen mit Vorlesungs- und Seminarteilen zum Einsatz. In den Seminaren werden mit Hilfe selbst gewählter Beispiele Berechnungen durchgeführt und vorgestellt. Das Internet wird dabei als Austausch- und Präsentationsmedium genutzt.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

Wünschenswert: Besuch des Moduls Ökobilanzen

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

Keine Angabe

### Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Dauer/Umfang:</b>
benotet	Mündliche Prüfung	Deutsch	Keine Angabe

### Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

### Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

### Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung zur mündlichen Prüfung erfolgt im zuständigen Prüfungsamt, ggf. über die online-Prüfungsanmeldung.

### Literaturhinweise, Skripte

**Skript in Papierform:**  
nicht verfügbar

**Skript in elektronischer Form:**  
verfügbar

*Zusätzliche Informationen:*  
<http://www.isis.tu-berlin.de>

### Empfohlene Literatur:

Haberfellner, R., de Weck, O., Fricke, E., Vössner, S., Füssli, O.: Systems Engineering: Grundlagen und Anwendung; Orell Füssli-Verlag 2012 ISBN: 978-3280040683

ISO EN 14040

ISO EN 14044

Schütt, E.; ertsch, T.; Rogowsk. Prozessmodelle, Bilanzgleichungen in der Verfahrenstechnik und EnergietechnikDüsseldorf, VDI-Verlag 1990

Baccini. P.; Bader, H.-P.: Regionaler Stoffhaushalt: Erfassung, Bewertung und Steuerung. Heidelberg 1996

Hildenbrand, Jutta: Ökologisch-ökonomischer Vergleich von Produktionsprozessen als Grundlage für betriebliche Umstellungen; Dissertation Bergische Universität Wuppertal (2008)

Schmidt, Mario, Schwegler, Regina: Umweltschutz und strategisches Handeln. Ansätze zur Integration in das betriebliche Management, Gabler; Auflage: 1 (2003) 978-3409125031

Steinbach, Adalbert: Ressourceneffizienz und Wirtschaftlichkeit in der Chemie durch systematisches Process Life Cycle-Management; Weinheim, 2013; ISBN: 978-3-527-33484-1

### Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Process Energy and Environmental Systems Engineering (Master of Science)**

MSc Process Energy and Environmental Systems Engineering 2011

Modullisten der Semester: WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017

**Process Energy and Environmental Systems Engineering (Master of Science)**

MSc Process Energy and Environmental Systems Engineering 2016

Modullisten der Semester: WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Technischer Umweltschutz (Master of Science)**

MSc Technischer Umweltschutz 2009

Modullisten der Semester: WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017

**Technischer Umweltschutz (Master of Science)**

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2015 WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Wirtschaftsmathematik (Master of Science)**

StuPO 2014

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20 SS 2020 WS 2020/21

Masterstudiengang Technischer Umweltschutz (Bestandteil der Ergänzungsmodulliste, Bestandteil des  
Schwerpunktbereichs „Prozess- und unternehmensbezogenes Umweltmanagement“), Master Process  
Energy Environmental Systems Engineering (Bestandteil der Wahlpflichtliste 4 „Prozessoptimierung“)

TUS: die Belegung dieses Moduls als Ergänzungsmodul und die gleichzeitige Wahl des folgenden  
Moduls ist wegen Überschneidungen nicht zulässig:  
Schwerpunktmodul „Prozess- und unternehmensbezogenes Umweltmanagement“

### **Sonstiges**

Hinweis: Bei zu großer Teilnehmer(innen)zahl ist eine Gruppenarbeit für die Bearbeitung des Beispiels  
vorgesehen.





# Unternehmensbezogene Umweltmanagement-Methoden

**Titel des Moduls:**

Unternehmensbezogene Umweltmanagement-Methoden

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Finkbeiner, Matthias

**Sekretariat:**

Z 1

**Ansprechpartner:**

Ackermann, Robert

**Webseite:**

Keine Angabe

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

matthias.finkbeiner@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- kennen die von Unternehmen ausgehenden Umweltbelastungen und können diese als Ansatzpunkt unternehmensbezogener Umweltmanagement-Methoden verwenden,
- kennen einzelne Methoden des unternehmensbezogenen Umweltmanagements wie z.B. Ökoeffizienz, betriebliche Ökobilanz, Zero Emission Strategien und Clean Development Mechanismen (CDM),
- haben die Fähigkeit zur entwicklungsbegleitenden Unterstützung der im kontinuierlichen Verbesserungsprozess des Unternehmens (KVP) involvierten Akteure,
- besitzen die Fähigkeit zum konstruktiven Umgang mit Anforderungen und Zielkonflikten bezüglich technischer, ökonomischer und auch sozialer Kriterien,
- beherrschen entsprechende Methoden, um Unternehmen prospektive und objektive Entscheidungshilfen bei der Auswahl von Alternativen anzubieten, und zwar sowohl bei der Unterstützung des Managements, als auch bei der Optimierung schon bestehender Investitionsaktivitäten.
- lernen die Nutzung der Methoden und die Wertung der erfolgreichen Anwendung der Methoden

Die Veranstaltung vermittelt:

40% Wissen und Verstehen, 20% Entwicklung und Design, 20% Recherche und Bewertung, 20% Anwendung und Praxis

## Lehrinhalte

- Ökoeffizienzanalyse für Unternehmen
- betriebliche Ökobilanz
- flexible Mechanismen zur Reduktion von Schadstoffen im Unternehmen (Joint implementation)
- Clean Development Mechanism (CDM) im Unternehmen
- Gefahrstoffmanagement im Unternehmen
- Umweltleistungsbewertung im Unternehmen
- Umweltberichte für das Unternehmen

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Unternehmensbezogene Umweltmanagementmethoden	IV	0333 L 417	SS	4

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Unternehmensbezogene Umweltmanagementmethoden (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	17.0	4.0h	68.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			128.0h
Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Ausarbeitung eines Berichts	1.0	26.0h	26.0h
Erarbeitung einer Präsentation	1.0	26.0h	26.0h
			52.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Es kommen integrierte Veranstaltungen mit Vorlesungs- und Seminarteilen zum Einsatz. In den Seminaren werden vertiefend vorgegebene Themen durch die Studierenden bearbeitet und die Ergebnisse vorgestellt sowie ein Bericht verfasst. Das Internet wird dabei als Austausch- und Präsentationsmedium genutzt.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Keine Voraussetzungen

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

### Notenschlüssel:

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	95.0	92.0	89.0	86.0	83.0	80.0	77.0	74.0	71.0	68.0

### Prüfungsbeschreibung:

Benotung nach Schema 1

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
Präsentation	mündlich	3	30 Min.
Hausaufgabe	schriftlich	3	Keine Angabe

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung der Portfolioprüfung erfolgt im Prüfungsamt, ggf über die online-Prüfungsanmeldung.

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

nicht verfügbar

### Skript in elektronischer Form:

verfügbar

### Zusätzliche Informationen:

<http://www.isis.tu-berlin.de>

### Empfohlene Literatur:

Baumast, A.; Pape, J: Betriebliches Umweltmanagement; Ulmer (Eugen); Auflage: 4., korrigierte Auflage. 2009; ISBN-13: 978-3800159956/ISO 14001;

Dyckhoff, H.; Souren,R.: Ökocontrolling und betriebliches Stoffstrommanagement; ; Springer- Verlag ISBN 978-3-540-74052-0

Franz J. Brunner; Japanische Erfolgskonzepte – Kaizen, KVP, Lean Produktion Management, Carl Hanser Verlag: 2011, 2. Auflage, ISBN: 3446418830

Jürgen Witt, Thomas Witt; Der Kontinuierliche Verbesserungsprozess (KVP), Windmühle: 2010, 4.Auflage, ISBN: 3937444629

Out of the Crisis, MIT-Press, ISBN: 0-262-54115-7

Rolf Rehbehn, Andreas Kleinert, Arne Buthmann; Produkt- und Prozessdesign für Six Sigma mit DFSS Strategien, Methoden und Praxisbeispiele zu innovativem, nachhaltigem Design, Publicis Corporate Publishing: 2008, ISBN: 3895782351

The New Economics, MIT-Press, ISBN: 0-262-54116-5

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Technischer Umweltschutz (Master of Science)**

MSc Technischer Umweltschutz 2009

Modullisten der Semester: SS 2016 WS 2016/17 SS 2017

**Technischer Umweltschutz (Master of Science)**

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Wirtschaftsmathematik (Master of Science)**

StuPO 2014

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20 SS 2020 WS 2020/21

Master Technischer Umweltschutz

Bestandteil der Ergänzungsmodulliste

Bestandteil des Schwerpunktbereichs „Prozess- und Unternehmensbezogenes Umweltmanagement“

Die Belegung dieses Moduls als Ergänzungsmodul und die gleichzeitige Wahl des folgenden Moduls

ist wegen Überschneidungen nicht zulässig:

Schwerpunktmodul „Prozess- und Unternehmensbezogenes Umweltmanagement“

**Sonstiges**

Hinweis: Bei zu großer Teilnehmer(innen)zahl ist eine Gruppenarbeit für die Bearbeitung der vorgegebenen Themen vorgesehen.



## Strategies for Sustainable Development in Politics and Economy - Management of Sustainable Development

<b>Module title:</b> Strategies for Sustainable Development in Politics and Economy - Management of Sustainable Development	<b>Credits:</b> 6	<b>Responsible person:</b> Finkbeiner, Matthias
<b>Website:</b> No information	<b>Office:</b> Z 1	<b>Contact person:</b> Bach, Vanessa
	<b>Display language:</b> Englisch	<b>E-mail address:</b> info@see.tu-berlin.de

### Learning Outcomes

After the successful completion of the module the students:

- have knowledge on various approaches for implementing sustainable development in politics and economy (industry/companies) with focus on environmental aspects, but also considering economic and social aspects,
- have knowledge on the procedure of developing strategies for sustainable development,
- are able to classify and to evaluate strategies as well as to identify possible deficits (of the strategy itself and concerning its implementation),
- are able to develop strategies for sustainable development.

The module's qualification profile is:

40% knowledge and understanding, 20% development and design, 20% research and evaluation, 20% application in practice

### Content

- Milestones in the history of sustainable development
- Principles of strategies (and their development)
- Strategies for sustainable development on international level (e.g. UNFCCC, UNDP)
- Strategies for sustainable development on European level (e.g. ECCP)
- Strategies for sustainable development on national level (focus: Germany) and their implementation
- Strategic Environmental Assessment (SEA), Millennium Development Goals (MDG)/ Sustainable Development Goals (SDG)
- Sustainable Consumption & Production

### Module Components

Course Name	Type	Number	Cycle	SWS
Strategies for Sustainable Development in Politics and Economy - Management of Sustainable Development	IV	0333 L 453	WS	4

### Workload and Credit Points

Strategies for Sustainable Development in Politics and Economy - Management of Sustainable Development (Integrierte Veranstaltung)	Multiplier	Hours	Total
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
Präsenzzeit	15.0	4.0h	60.0h
			120.0h

Course-independent workload	Multiplier	Hours	Total
Erarbeitung von Präsentationen, Gruppen- bzw. Hausarbeiten	1.0	30.0h	30.0h
Prüfungsvorbereitung	1.0	30.0h	30.0h
			60.0h

The Workload of the module sums up to 180.0 Hours. Therefore the module contains 6 Credits.

### Description of Teaching and Learning Methods

This module will be held as weekly integrative course consisting of lectures and seminars. The lectures will transfer knowledge on strategies for sustainable development. This knowledge will be optimized and applied in seminars, e.g. solutions for selected issues/questions will be developed and presented to the group in form of presentations (individual and in a team). This module will be held in English language.

### Requirements for participation and examination

**Desirable prerequisites for participation in the courses:**

none

**Mandatory requirements for the module test application:**

No information

## Module completion

<b>Grading:</b> graded	<b>Type of exam:</b> Oral exam	<b>Language:</b> English	<b>Duration/Extent:</b> No information
---------------------------	-----------------------------------	-----------------------------	---

## Duration of the Module

This module can be completed in one semester.

## Maximum Number of Participants

This module is not limited to a number of students.

## Registration Procedures

Die Anmeldung zur Mündlichen Prüfung erfolgt im zuständigen Prüfungsamt, ggf. über die online-Prüfungsanmeldung.

## Recommended reading, Lecture notes

<b>Lecture notes:</b> <i>unavailable</i>	<b>Electronical lecture notes :</b> available
---	--

### Recommended literature:

- Ashford, N.A. and Hall, R.P. (2011). The Importance of Regulation-Induced Innovation for Sustainable Development, *Sustainability* (3) 270–292.
- Brand, K.-W. (2002). *Politik der Nachhaltigkeit : Voraussetzungen, Probleme, Chancen – eine kritische Diskussion*, Ed. Sigma, Berlin.
- Daly, H. E. (1996). *Beyond Growth: The Economics of Sustainable Development*, Beacon Press, Boston.
- Epstein, M. J. (2008). *Making Sustainability Work*, 1st ed., Greenleaf Publishing, Sheffield.
- Grunwald, A. and J. Kopfmüller (2012). *Nachhaltigkeit*. 2nd edition. Frankfurt am Main, Campus-Verlag
- Jordan, A. and Lenschow, A. (2008). *Innovation in Environmental Policy? Integrating the Environment for Sustainability*. A. Jordan & A. Lenschow, eds., Cheltenham: Edward Elgar Publishing Limited.
- Jordan, A. and Lenschow, A. (2010). *Environmental policy integration: a state of the art review*, *Environ. Policy Gov.* (20) 147–158.
- WBGU (2011). *Welt im Wandel - Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation*, Berlin, Germany, 2011.

## Assigned Degree Programs

This module is used in the following modulelists:

### Environmental Planning (Master of Science)

StuPO (15.12.2010)

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

### Environmental Planning (Master of Science)

StuPO (13.12.2017)

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

### Innovation Management, Entrepreneurship, and Sustainability (Master of Science)

StuPo 2016

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

### Process Energy and Environmental Systems Engineering (Master of Science)

MSc Process Energy and Environmental Systems Engineering 2016

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

### Technischer Umweltschutz (Master of Science)

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

### Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)

StuPO 2015

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

Masterstudiengang Technischer Umweltschutz

Doppelmasterstudiengang „Sustainable Manufacturing“

Bestandteil der Ergänzungsmodulliste (TUS)

Bestandteil der Wahlpflichtliste "Environmental Planing" (UP)

Bestandteil des Schwerpunktbereichs „Management of Sustainable Development“ (TUS)

TUS: Die Belegung dieses Moduls als Ergänzungsmodul und die gleichzeitige Wahl des folgenden Moduls ist wegen Überschneidungen nicht zulässig: Schwerpunktmodul „Management of Sustainable Development“

## Miscellaneous

*No information*



# Ökologische Risikoanalyse und -management (ÖRAM)

**Titel des Moduls:**

Ökologische Risikoanalyse und -management (ÖRAM)

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Finkbeiner, Matthias

**Sekretariat:**

Z 1

**Ansprechpartner:**

Ackermann, Robert

**Webseite:**

Keine Angabe

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

robert.ackermann@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- besitzen die Fähigkeit zum Auswählen der Methode zur Bewertung der Umweltrisiken abhängig von System und Ziel,
- können die Ökologische Risikoanalyse (ÖRA) als Funktion der Fragestellung definieren,
- können Ökologische Risikoanalysen nach Technical Guidance document ausführen und die mit Substanzen direkt und indirekt verbundenen Umweltrisiken systematisch identifizieren,
- beherrschen die Darstellung und Anwendung von Interpretationsmethoden zur Bewertung von ÖRA-Ergebnissen,
- besitzen die Fähigkeit, Unternehmen beim Management ökologischer Risiken in Fragen der Umwelthaftung und der strafrechtlichen Konsequenzen bei mangelnder Berücksichtigung von Umweltrisiken zu beraten.

Die Veranstaltung vermittelt:

40% Wissen und Verstehen, 20% Entwicklung und Design, 20% Recherche und Bewertung, 20% Anwendung und Praxis

## Lehrinhalte

- Vorstellung von Bewertungsinstrumenten und Übersicht der verschiedenen Analyseinstrumente in der Ökologischen Risikoanalyse
- Bewertung der Ergebnisse der ÖRA
- System- und Risikoanalyse (Schwerpunkt Umweltwirkungen von Substanzen)
- Definition, Einordnung und Voraussetzungen der Methoden für ÖRA und Bewertungen für das Management
- Ziele, Nutzen (retrospektiv und prospektiv), Anwendungsbereiche und –beispiele, Aussagesicherheit, Grenzen
- Vorstellung des ökologischen Unternehmensrisikos
- Managementmethoden zur Umsetzung des ökologischen Unternehmensrisikos
- Einordnung Stakeholderbetrachtung
- Erläuterung der Risikokommunikation, Versicherung als Hilfsmittel zur Steuerung des Risikogeschehens im Unternehmen
- Motivation zur Handhabung des Risikos durch Umweltrechtsvorschriften einschließlich Umweltstrafrecht

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Ökologische Risikoanalyse und -management	IV	0333 L 440	SS	4

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Ökologische Risikoanalyse und -management (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	4.0h	60.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	8.0h	120.0h
			180.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Es wird die Form der integrierten Veranstaltung gewählt, um den Studierenden die Möglichkeit der Mitarbeit insbesondere bei der Nutzung der vorliegenden Software als auch der Durchsicht und Kommentierung der Studien zu geben. Dabei wird neben der reinen Präsentation des Lernstoffes parallel dazu auch Studienmaterial zur Durchsicht zur Verfügung gestellt. Dazu wird das Internet als Austausch- und Präsentationsmedium genutzt.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Keine Angabe

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Dauer/Umfang:</b>
benotet	Mündliche Prüfung	Deutsch	Keine Angabe

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung der mündlichen Prüfung erfolgt im Prüfungsamt, ggf über die online-Prüfungsanmeldung.

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

nicht verfügbar

### Skript in elektronischer Form:

verfügbar

### Zusätzliche Informationen:

<http://www.isis.tu-berlin.de>

### Empfohlene Literatur:

Bernstein, P.: Wider die Götter - Die Geschichte von Risiko und Risikomanagement von der Antike bis Heute; Gerling Akademie-Verlag 1997, ISBN: 3-9803352-7-5

Glenn W. Suter II: Ecological Risk Assessment, Second Edition; ISBN 9781566706346

Beck, Ulrich: Risikogesellschaft; Suhrkamp-Verlag: 2003, ISBN 3518124323

Renn, O.: Integriertes Risikomanagement als Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung in: Zukunftsforschung und Zukunftsgestaltung, Springer Verlag: 2009 Part 3, Part 4: S. 553-568; ISBN:978-3 540-78564-4

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

### Soziologie technikwissenschaftlicher Richtung (Bachelor of Arts)

StuPO (7. Mai 2014)

Modullisten der Semester: SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

### Technischer Umweltschutz (Master of Science)

MSc Technischer Umweltschutz 2009

Modullisten der Semester: WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017

### Technischer Umweltschutz (Master of Science)

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2015 WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

Masterstudiengang Technischer Umweltschutz

## Sonstiges

Keine Angabe





# Umweltmanagement

**Titel des Moduls:**

Umweltmanagement

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Finkbeiner, Matthias

**Sekretariat:**

Z 1

**Ansprechpartner:**

Strecker, Elisabeth

**Webseite:**

Keine Angabe

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

info@see.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- besitzen ein anwendungsbereites Wissen über die Bestandteile von Umweltmanagementsystemen,
- beherrschen die Instrumente des Umweltmanagements sowie die Techniken zur Implementierung von Umweltmanagementsystemen und können diese fachlich bewerten,
- haben die Fähigkeit zur individuellen Gestaltung von Umweltmanagementsystemen,
- besitzen die Motivation zur Implementierung von Umweltmanagementsystemen und zum Umweltschutz.

Die Veranstaltung vermittelt:

- 40% Wissen und Verstehen,
- 20% Entwicklung und Design,
- 20% Recherche und Bewertung,
- 20% Anwendung und Praxis

## Lehrinhalte

- Ursachen des Umweltproblems
- historischer und politischer Hintergrund des Umweltmanagements
- Chancen und Risiken
- Umweltmanagement als Wissensgebiet
- Bestandteile von Umweltmanagementsystemen (Hintergrund, Anliegen, Anforderungen der Regelwerke, praktische Umsetzung)
- Anwendung in der Wirtschaft
- Beispiele aus der Praxis

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Projekt Umweltmanagement	PJ	0333 L 433	WS/SS	2
Umweltmanagement und -auditing	VL	0333 L 430	WS/SS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Projekt Umweltmanagement (Projekt)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	6.0h	90.0h
			120.0h

  

Umweltmanagement und -auditing (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus einer Vorlesung, in der Diskussionen angeregt werden und einem Projekt in Form einer praktischen Übung, die die Erarbeitung eines Vortrags und eine Präsentation einschließt.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

keine

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

*Keine Angabe*

**Abschluss des Moduls**

<b>Benotung:</b> benotet	<b>Prüfungsform:</b> Mündliche Prüfung	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Dauer/Umfang:</b> Keine Angabe
-----------------------------	---	----------------------------	--------------------------------------

**Dauer des Moduls**

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

**Maximale teilnehmende Personen**

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

**Anmeldeformalitäten**

Die Anmeldung zur mündlichen Prüfung erfolgt im zuständigen Prüfungsamt, ggf. über die online-Prüfungsanmeldung.

Die Mündliche Prüfung wird beim Prüfer durch Eintragung in eine Teilnehmerliste angemeldet.

**Literaturhinweise, Skripte****Skript in Papierform:**

*nicht verfügbar*

**Skript in elektronischer Form:**

verfügbar

**Empfohlene Literatur:**

Bundesumweltministerium / Umweltbundesamt (Hrsg.): Handbuch Umweltcontrolling

Finkbeiner, Matthias: Umweltmanagement für kleine und mittlere Unternehmen -Die Normenreihe ISO 14000 und ihre Umsetzung, 2. Auflage, 2012, Beuth-Verlag, ISBN 978-3-410-21895-1

ISO 14.001, ISO 14004, ISO 14031, ISO 14032, ISO 19011, Umweltmanagement-Verordnung der Europäischen Union (EMAS)

Reimann, Grit und Ortrun Jason-Mundel, Erfolgreiches Umweltmanagement nach DIN EN ISO 14001:2015, DIN e.V. 2017

**Zugeordnete Studiengänge**

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Economics (Bachelor of Science)**

StuPO 2008

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Environmental Planning (Master of Science)**

StuPO (15.12.2010)

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Environmental Planning (Master of Science)**

StuPO (13.12.2017)

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Industrial and Network Economics (Master of Science)**

StuPO 2008

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Industrial Economics (Master of Science)**

StuPo 2018

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Lebensmitteltechnologie (Master of Science)**

MSc Lebensmitteltechnologie 2012

Modullisten der Semester: WS 2018/19

**Nachhaltiges Management (Bachelor of Science)**

StuPo 2013

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Nachhaltiges Management (Bachelor of Science)**

StuPo 2016

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Ökologie und Umweltplanung (Bachelor of Science)**

StuPO 20.02.2019

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

**Process Energy and Environmental Systems Engineering (Master of Science)**

MSc Process Energy and Environmental Systems Engineering 2016

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Technischer Umweltschutz (Master of Science)**

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Volkswirtschaftslehre (Bachelor of Science)**

StuPo 2018

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Wirtschaftsmathematik (Master of Science)**

StuPO 2014

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20 SS 2020 WS 2020/21

Master Technischer Umweltschutz (Bestandteil der Ergänzungsmodulliste), Master Process Energy  
 Environmental Systems Engineering (Bestandteil der Wahlpflichtliste 5 „Management“)  
 Master Nachhaltiges Management

**Sonstiges***Keine Angabe*



# Chemie und Physik der Atmosphäre

**Titel des Moduls:**

Chemie und Physik der Atmosphäre

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Held, Andreas Balthasar

**Sekretariat:**

KF 3

**Ansprechpartner:**

Keine Angabe

**Webseite:**

Keine Angabe

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

held@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden

- kennen den Aufbau, die Zusammensetzung und die wesentlichen physikalischen und chemischen Prozesse der Atmosphäre,
- besitzen die Fähigkeit zur quantitativen Beschreibung atmosphärenchemischer Wechselwirkungen und zur Abschätzung ihrer Bedeutung für Transformation, Transport und Deposition von Stoffen,
- können das Verhalten und die Bedeutung wichtiger atmosphärischer Spurenstoffe und des atmosphärischen Aerosols für Klima, Gesundheit und Umwelt abschätzen,
- besitzen Teamfähigkeit und Lösungskompetenz.

Die Veranstaltung vermittelt:

40 % Wissen und Verstehen, 20 % Analyse und Methodik, 20 % Recherche und Bewertung,  
20 % Anwendung und Praxis

## Lehrinhalte

- Atmosphäre: Aufbau und Eigenschaften
- Chemie der Stratosphäre und der Troposphäre: Oxidationsreaktionen
- Transport in der Atmosphäre: Langstreckentransport, atmosphärische Stabilität, nasse/trockene Deposition
- Atmosphärisches Aerosol: Grundlagen, physikalische Eigenschaften, Partikelbewegung, chemische Zusammensetzung, Thermodynamik
- Wolken und Niederschlag: Tropfenbildung, Reaktionen in Tropfen und an Oberflächen, Flüssigphasenchemie
- Multiphasenchemie: Bildung atmosphärischer Partikel und Wachstum, Phasenübergang
- Quantitative Beschreibung und Modellierung atmosphärischer Prozesse

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Seminar zur Umweltchemie III	SEM	0333L259	WS	2
Umweltchemie III	IV	0333L258	WS	3

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Seminar zur Umweltchemie III (Seminar)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h

Umweltchemie III (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	3.0h	45.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	3.0h	45.0h
			90.0h

Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Prüfungsvorbereitung	1.0	30.0h	30.0h
			30.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus einer integrierten Lehrveranstaltung und einem Seminar.

In der integrierten LV werden die Inhalte vorgetragen, an Beispielen gemeinsam erarbeitet und diskutiert und aktuelle Bezüge hergestellt. Im Seminar werden beispielhaft die Inhalte vertieft und exemplarisch Problemlösungen aufgezeigt. In Hausaufgaben sollen die Studierenden dann eigenständig Probleme bearbeiten.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Wünschenswert: Grundkenntnisse der Umweltchemie

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

*Keine Angabe*

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b> benotet	<b>Prüfungsform:</b> Mündliche Prüfung	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Dauer/Umfang:</b> 20 min
-----------------------------	---	----------------------------	--------------------------------

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung zur mündlichen Prüfung erfolgt im Prüfungsamt.

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

*nicht verfügbar*

### Skript in elektronischer Form:

verfügbar

### Empfohlene Literatur:

J.H. Seinfeld, S.N. Pandis (2006) Atmospheric Chemistry and Physics. From Air Pollution to Climate Change. Wiley & Sons, New York, 1232 pp.

B.J. Finlayson-Pitts, J.N. Pitts (1999) Chemistry of the Upper and Lower Atmosphere: Theory, Experiments, and Applications. Academic Press, New York, 969 pp.

Ahrens, C. D., Henson, R. (2016) Meteorology Today: An Introduction to Weather, Climate, and the Environment (11th Edition). Cengage, 656 pp.

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

Master Technischer Umweltschutz

Bestandteil der Ergänzungsmodulliste (TUS)

Bestandteil des Schwerpunktmoduls „Umweltchemie für Fortgeschrittene“ (TUS)

Bestandteil des Schwerpunktmoduls „Atmosphäre und Umwelt“ (TUS)

Die Belegung dieses Moduls nur als Ergänzungsmodul und die gleichzeitige Wahl des Schwerpunktmoduls „Umweltchemie für Fortgeschrittene“ oder des Schwerpunktmoduls „Atmosphäre und Umwelt“ ist wegen Überschneidung nicht zulässig.

## Sonstiges

Mündliche Prüfung.

Studienbegleitend werden Übungsaufgaben zur Qualitätssicherung des Lernerfolgs im Seminar mit bestanden oder nicht bestanden bewertet. Zur Abschlussprüfung wird nur zugelassen, wer regelmäßig an der LV teilgenommen und mindestens 70 % der Übungsaufgaben bestanden hat.



# Umweltanalytik (Environmental Chemical Analysis)

**Titel des Moduls:**

Umweltanalytik (Environmental Chemical Analysis)

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Held, Andreas Balthasar

**Sekretariat:**

KF 3

**Ansprechpartner:**

Keine Angabe

**Webseite:**

Keine Angabe

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

held@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- besitzen vertiefte Kenntnisse der fachlichen und methodischen Prinzipien der Probenahme, der Probenvorbereitung und der qualitativen und quantitativen Analyse von umweltrelevanten Stoffen,
- kennen die Nutzung von bestimmten chemischphysikalischen Effekten wie Strahlungsabsorption und -emission, Molekülpolarität und Phasenverteilung, Ladungstrennung in elektrischen und magnetischen Feldern als Grundprinzipien wichtiger instrumenteller Messmethoden,
- beherrschen die Anwendung von Qualitätssicherungsmaßnahmen,
- besitzen Teamfähigkeit und Lösungskompetenz.

Die Veranstaltung vermittelt:

40% Wissen und Verstehen, 20% Entwicklung und Design, 20% Recherche und Bewertung, 20% Anwendung und Praxis

## Lehrinhalte

- Prinzipieller Aufbau von Messgeräten, Qualitätssicherung, Messfehler, Statistische Prüfverfahren, Regression, Nachweis- und Bestimmungsgrenze, Kalibrierverfahren. Probenahme von Wasser, Boden und Luft. Probenaufbereitungsverfahren, Aufschlussverfahren, Extraktions-, Anreicherungs- und Konzentrierungsverfahren. Optische Molekülspektrometrie: Grundlagen, Photometrie, Fluorimetrie, Infrarotspektrometrie. Atomspektrometrie: Grundlagen, Atomabsorptions-, Atomemissions-, Röntgenfluoreszenzspektrometrie. Chromatographie: Grundlagen, Flüssig-, Gel-, Ionenchromatographie, HPLC, Dünnschicht-, Gaschromatographie. Massenspektrometrie, Kopplungsverfahren: GC-MS, HPLC-MS.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Umweltanalytik	SEM	0333 L 223	SS	2
Umweltanalytik	IV	0333 L 222	SS	3

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Umweltanalytik (Seminar)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h

Umweltanalytik (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	3.0h	45.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	3.0h	45.0h
			90.0h

Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Prüfungsvorbereitung	1.0	30.0h	30.0h
			30.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus einer integrierten Lehrveranstaltung und einem Seminar.

In der integrierten LV werden die Inhalte wechselweise vorgetragen, in Seminarform erarbeitet und Aufgaben vorgerechnet und diskutiert.

Im Seminar werden beispielhaft die Inhalte vertieft und exemplarisch Problemlösungen von Lehrenden aufgezeigt. In Hausaufgaben sollen die Studierenden dann eigenständig Probleme bearbeiten.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Wünschenswert: Kenntnisse der Anorganischen, Organischen sowie Physikalischen Chemie

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Dauer/Umfang:</b>
benotet	Mündliche Prüfung	Deutsch	Keine Angabe

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung zur mündlichen Prüfung erfolgt im Prüfungsamt, ggf. über die online-Prüfungsanmeldung.

## Literaturhinweise, Skripte

<b>Skript in Papierform:</b>	<b>Skript in elektronischer Form:</b>
nicht verfügbar	verfügbar

### Empfohlene Literatur:

Instrumentelle Analytik. Skoog, Leary; Springer 1996

Instrumentelle Analytische Chemie. Cammann; Spektrum Akademischer Verlag 2001

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

### Stadtökologie (Urban Ecosystem Sciences) (Master of Science)

StuPO (6.9.2006)

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

### Technischer Umweltschutz (Master of Science)

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

### Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

Master Technischer Umweltschutz

Bestandteil der Ergänzungsmodulliste (TUS)

Bestandteil des Schwerpunktbereichs „Umweltanalytik für Fortgeschrittene“

Die Belegung dieses Moduls als Ergänzungsmodul und die gleichzeitige Wahl des folgenden Moduls ist wegen Überschneidungen nicht zulässig:

- Schwerpunktmodul „Umweltanalytik für Fortgeschrittene“

## Sonstiges

Im Masterstudiengang Urban Ecosystem Sciences trägt das Modul die Kurzbezeichnung: MA UES 4.3.

Studienbegleitend werden Übungsaufgaben zur Qualitätssicherung des Lernerfolgs mit bestanden oder nicht bestanden bewertet. Zur Abschlussprüfung wird nur zugelassen, wer regelmäßig an der LV teilgenommen und mindestens 70% der Übungsaufgaben bestanden hat.



# Praktikum Umweltanalytik für Fortgeschrittene

**Titel des Moduls:**

Praktikum Umweltanalytik für Fortgeschrittene

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Held, Andreas Balthasar

**Sekretariat:**

KF 3

**Ansprechpartner:**

Keine Angabe

**Webseite:**

Keine Angabe

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

held@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden

- haben die Fähigkeit, selbständig geeignete analytische Methoden für die quantitative Analyse persistenter organischer Stoffe (POPs) und anorganischer Stoffe in Wasser, Boden und anderen Matrices auszuwählen und die Gehalte der Stoffe mit Instrumentellen Analysensystemen zu bestimmen,
- können die Ergebnisse der Analysen fachlich bewerten,
- können die Möglichkeiten und Grenzen der angewendeten analytischen Methoden beurteilen.

Die Veranstaltung vermittelt überwiegend:

40% Wissen und Verstehen, 20% Entwicklung und Design, 20% Recherche und Bewertung, 20% Anwendung und Praxis

## Lehrinhalte

- Praktikum: Probenahme, spezielle Probenvorbereitungsschritte, Aufschluss- und Extraktionsmethoden, Probenaufbereitung und quantitative Analyse ausgewählter anorganischer und organischer Kontaminanten mit Atomabsorptionsspektrometrie, Ionenchromatographie und Gaschromatographie-Massenspektrometrie. Auswertung, Bewertung, Diskussion und Darstellung der Ergebnisse. Die theoretischen Grundlagen zum Praktikum werden seminaristisch erarbeitet ebenso wie die Aus- und Bewertung von Analyseergebnissen und die Qualitätssicherung.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Fortgeschrittenen-Praktikum Umweltanalytik	PR	0333 L 243	SS	7

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Fortgeschrittenen-Praktikum Umweltanalytik (Praktikum)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	1.0	95.0h	95.0h
Vor-/Nachbereitung	1.0	25.0h	25.0h
			120.0h

Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Prüfungsvorbereitung	1.0	30.0h	30.0h
Vorbereitung Vortrag	1.0	30.0h	30.0h
			60.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Das Praktikum wird zweimal pro Jahr jeweils Ende SoSe und Ende WiSe angeboten.

Das Modul besteht aus einem Blockpraktikum mit 19 Praktikumstagen davon 5 Tage Auswertung inkl. Abschlussvorträge (insgesamt 4 Wochen).

Im Blockpraktikum werden in Kleingruppen von 3 bis 4 Studierenden Analysen zur Gehaltsbestimmung ausgewählter Schadstoffe mit modernen Instrumentellen Methoden durchgeführt. Ein Teil der Analysen erfolgt im Rahmen eines Forschungsprojektes.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

keine



**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

1.) Modul *Praktikum Umweltanalytik (#30075)* bestanden

**Abschluss des Moduls**

**Benotung:** benotet  
**Prüfungsform:** Portfolioprüfung  
 100 Punkte insgesamt  
**Sprache:** Deutsch

**Notenschlüssel:**

Note: 1.0 1.3 1.7 2.0 2.3 2.7 3.0 3.3 3.7 4.0  
 Punkte: 90.0 85.0 80.0 75.0 70.0 66.0 62.0 58.0 54.0 50.0

**Prüfungsbeschreibung:**

*Keine Angabe*

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
Vortrag	mündlich	50	max. 10 Minuten pro Person
mündliche Rücksprache	mündlich	50	max. 20 Minuten

**Dauer des Moduls**

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

**Maximale teilnehmende Personen**

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 8

**Anmeldeformalitäten**

Die Anmeldung der prüfungsäquivalenten Studienleistungen erfolgt im Prüfungsamt, ggf. über die online-Prüfungsanmeldung. Die Anmeldung muss bis einen Werktag vor Erbringen der ersten Teilleistung erfolgen.

**Literaturhinweise, Skripte****Skript in Papierform:**

*nicht verfügbar*

**Skript in elektronischer Form:**

verfügbar

**Empfohlene Literatur:**

Instrumentelle Analytische Chemie. Cammann; Spektrum Akademischer Verlag 2001

**Zugeordnete Studiengänge**

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

Technischer Umweltschutz (Master of Science)
MSc Technischer Umweltschutz 2014
Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

Master Technischer Umweltschutz

Bestandteil der Ergänzungsmodulliste (TUS)

Bestandteil des Schwerpunktbereichs „Umweltanalytik für Fortgeschrittene“ (TUS)

Die Belegung dieses Moduls als Ergänzungsmodul und die gleichzeitige Wahl des folgenden Moduls ist wegen Überschneidungen nicht zulässig:

Schwerpunktmodul „Umweltanalytik für Fortgeschrittene“

**Sonstiges**

Ergänzend zu diesem Modul empfiehlt sich das Modul « Interdisziplinäres Projekt» mit 12 LP in der Umweltchemie zu belegen.

Prüfungsäquivalente Studienleistungen

Die Teilnahme an allen Versuchen ist Voraussetzung für die Teilnahme an der mündlichen Prüfung.

Die Gesamtnote des Moduls setzt sich folgendermaßen zusammen:

- Prüfung als Ergänzungsmodul:

mündliche Prüfung (50 %) und Benotung des Vortrages (50 %)

- Prüfung als Schwerpunktbereich:

mündliche Prüfung (75 %) und Benotung des Vortrages (25 %)



# Messen und Beurteilen von Luftschadstoffen

**Titel des Moduls:**

Messen und Beurteilen von Luftschadstoffen

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Frenzel, Wolfgang

**Sekretariat:**

KF 3

**Ansprechpartner:**

Keine Angabe

**Webseite:**

Keine Angabe

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

wolfgang.frenzel@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- kennen die physikalischen und chemischen Methoden zur Bestimmung von partikel- und gasförmigen Luftschadstoffen in der Atmosphäre, die zur Beurteilung der Luftqualität von wichtiger Bedeutung sind,
- sind in der Lage, eigenständig Schadstoffe in der Aussenluft mit unterschiedlichen Messmethoden zu bestimmen und die Ergebnisse im Hinblick auf gesetzliche Vorgaben und lufthygienische Aspekte zu bewerten.

Die Veranstaltung vermittelt:

40% Wissen und Verstehen, 20% Entwicklung und Design, 20% Recherche und Bewertung, 20% Anwendung und Praxis

## Lehrinhalte

- Theoretischer Überblick zu verschiedenen Messmethoden für Schadstoffe in der Aussenluft
- Messungen des Gesamtstaubes und von Feinstaub-Fractionen (PM10 und PM2,5)
- Bestimmung der Partikelgrößenverteilung
- Trennung von Partikeln und Gasen mit einem Diffusionsabscheider
- Bestimmung wichtiger Staubinhaltsstoffe (Ruß, Metalle, Ionen)
- Messung von Stickoxiden
- Vergleich unterschiedlicher Messverfahren (mit statistischen Testverfahren)

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Luftschadstoffe	SEM		SS	3
Luftschadstoffe	PR		SS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Luftschadstoffe (Seminar)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	3.0h	45.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	3.0h	45.0h
			90.0h

Luftschadstoffe (Praktikum)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h

Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Prüfungsvorbereitung	1.0	30.0h	30.0h
			30.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus über das Semester verteilten Terminen mit Praktikumsversuchen, Seminaren sowie Vorträgen der Studierenden wie externer Referenten.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

Wünschenswert: Modul „Luftgüteüberwachung“, Modul „Chemie und Physik der Atmosphäre“, Modul „Praktikum Umweltanalytik für Fortgeschrittene“ sowie sonstige messtechnische Grundkenntnisse,

Als Ergänzung wird das Modul „Meteorologie und Klimatologie für Umweltwissenschaften“ empfohlen.

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

*Keine Angabe*

### Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

#### Notenschlüssel:

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	66.0	62.0	58.0	54.0	50.0

#### Prüfungsbeschreibung:

*Keine Angabe*

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
Seminarvortrag	mündlich	50	30min
Versuchsprotokolle	schriftlich	50	<i>Keine Angabe</i>

### Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

### Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 25

### Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung der Portfolioprüfung erfolgt im Prüfungsamt, ggf. über die online-Prüfungsanmeldung. Die Anmeldung muss bis einen Werktag vor Erbringen der ersten Teilleistung erfolgen.

### Literaturhinweise, Skripte

#### Skript in Papierform:

*nicht verfügbar*

#### Skript in elektronischer Form:

verfügbar

#### Zusätzliche Informationen:

[www.isis.tu-berlin.de](http://www.isis.tu-berlin.de)

#### Empfohlene Literatur:

Atmospheric Chemistry and Physics. Seinfeld u. Pandis; Sec. Ed. Wiley 2006  
Luft. Möller; de Gruyter 2003

### Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

<b>Technischer Umweltschutz (Master of Science)</b>
MSc Technischer Umweltschutz 2009
Modullisten der Semester: WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017
<b>Technischer Umweltschutz (Master of Science)</b>
MSc Technischer Umweltschutz 2014
Modullisten der Semester: SS 2015 WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

Master Technischer Umweltschutz  
Bestandteil der Ergänzungsmodulliste (TUS)  
Bestandteil des Schwerpunktbereichs „Atmosphäre und Umwelt“ (TUS)

Die Belegung dieses Moduls als Ergänzungsmodul und die gleichzeitige Wahl des folgenden Moduls ist wegen Überschneidungen nicht zulässig:

- Schwerpunktmodul „Atmosphäre und Umwelt“

### Sonstiges

*Keine Angabe*



# Strahlenschutz

**Titel des Moduls:**

Strahlenschutz

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Held, Andreas Balthasar

**Sekretariat:**

KF 3

**Ansprechpartner:**

Keine Angabe

**Webseite:**

Keine Angabe

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

held@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- besitzen umfassende Kenntnisse zum Thema Umgang mit radioaktiven Stoffen,
- kennen die Eigenschaften und Wechselwirkungsprozesse ionisierender Strahlung und haben Kenntnisse im Bereich Strahlenschutztechnik
- können die Themenbereiche naturwissenschaftliche Grundlagen, Technik und Recht für eine optimale Schutzzielerreichung bezüglich Mensch und Umwelt vernetzt erfassen und konkrete Schutzmaßnahmen bei unterschiedlicher Nutzung und Einwirkung ionisierender Strahlung umsetzen.
- besitzen ein anwendungsorientiertes Wissen durch Praktika und Exkursionen.

Mit der erfolgreichen Belegung dieses Moduls erwerben die Studierenden als Zusatz-Qualifikation gleichzeitig die Fachkenntnisse, mit denen sie später beim Landesamt für Arbeitsschutz, Gesundheitsschutz und technische Sicherheit (LAGetSi) die Fachkunde im Strahlenschutz (nach S2.1, S2.2, S4.1 und S4.2) beantragen können (notwendig für jeden Strahlenschutzbeauftragten)!

Die Veranstaltung vermittelt:

- 40% Wissen und Verstehen, 20% Entwicklung und Design, 20% Recherche und Bewertung, 20% Anwendung und Praxis

## Lehrinhalte

- verschiedene Arten ionisierender Strahlung, ihre Herkunft, ihre Verteilung und ihre Relevanz aus physikalischer Sicht
- nationale und internationale rechtliche Rahmenbedingungen zum Strahlenschutz
- Messungen der relevanten Strahlenarten und apparativen Möglichkeiten zum Schutz vor dieser Strahlung

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Naturwissenschaftliche Grundlagen des Strahlenschutzes	VL	0333 L 312	SS	2
Strahlenschutzpraktikum	PR	0	SS	1
Strahlenschutzrecht	VL	0330L	WS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Naturwissenschaftliche Grundlagen des Strahlenschutzes (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
			30.0h
Strahlenschutzpraktikum (Praktikum)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	1.0h	15.0h
Vorbereitung eines Kurzreferates und Präsentation	15.0	1.0h	15.0h
			30.0h
Strahlenschutzrecht (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
			30.0h
Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Auswertung und Abfassung eines Protokolls	1.0	30.0h	30.0h
Prüfungsvorbereitung	1.0	60.0h	60.0h
			90.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Es kommen Vorlesungen und ein Praktikum zum Einsatz. Die Lernerfolge werden am Ende des Praktikums mündlich durch den Dozenten erfasst. In dem PR erarbeiten die Studierenden zusätzlich ein Protokoll und ggf. ein Kurz-Referat.

Das Strahlenschutzpraktikum wird von Prof. Kasch an der TFH-Berlin am Ende seiner VL im SoSe als 2-3tägige Blockveranstaltung angeboten.

Wegbeschreibung zur TFH, Haus Grashof: <http://www.tfh-berlin.de/campus/lageplan.htm>

Vorlesung in Raum C215, Praktikum in Raum C230

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

keine

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

*Keine Angabe*

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Dauer/Umfang:</b>
benotet	Mündliche Prüfung	Deutsch	Keine Angabe

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung der mündlichen Prüfung erfolgt im Prüfungsamt, ggf. über die online-Prüfungsanmeldung.

Da die VL „Naturwissenschaftliche Grundlagen des Strahlenschutzes“ und das daran gekoppelte PR an der TFH-Berlin stattfinden, ist vorab eine Anmeldung per e-Mail bei Prof. Kasch erforderlich.

Kasch@tfh-berlin.de (Achtung: ca. zwei Wochen früherer Beginn des Vorlesungszeitraumes als an der TU Berlin!)

## Literaturhinweise, Skripte

<b>Skript in Papierform:</b>	<b>Skript in elektronischer Form:</b>
verfügbar	verfügbar

### Empfohlene Literatur:

- VON BUTTLAR, H. & M. ROTH: Radioaktivität – Fakten, Ursachen, Wirkungen. Springer Verlag 1990. 5. Auflage, B.G. Teubner Verlag, Stuttgart, 2002.

LASKOWSKI, W.: Biologische Strahlenschäden und ihre Reparatur. De Gruyter Berlin 1981

PETZOLD, W. & H. KRIEGER: Strahlenphysik, Dosimetrie und Strahlenschutz; Band 1 & 2.

RÖTTLE, M: Strahlenschutz – Überblick über das Arbeits- und Umweltschutzkonzept. GIT-Verlag 1993.

STRAHLENSCHUTZVERORDNUNG (STRLSCHV) in der Fassung vom 20. JULI 2001

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

### Technischer Umweltschutz (Master of Science)

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

Master Technischer Umweltschutz

Bestandteil der Ergänzungsmodulliste (TUS)

## Sonstiges

Das Praktikum ist auf 15 Teilnehmer\_innen begrenzt.

Eine mündliche Prüfung am Ende des Moduls.

Voraussetzung: Ein unbenoteter Schein für das PR. Dieser wird durch regelmäßige, aktive Teilnahme und eine mündliche Rücksprache erworben.

Prüfungsberechtigt für dieses Modul sind Prof. Dr. Kasch und Dipl.-Ing. Schumann.



# Umweltbiotechnologie (EM)

**Titel des Moduls:**

Umweltbiotechnologie (EM)

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Szewzyk, Ulrich

**Sekretariat:**

BH 6-1

**Ansprechpartner:**

Aue, Xenia

**Webseite:**

[http://www.umb-berlin.de/menue/studium\\_und\\_lehre/lehrrangebot\\_tus/em\\_1\\_umweltbiotechnologie/](http://www.umb-berlin.de/menue/studium_und_lehre/lehrrangebot_tus/em_1_umweltbiotechnologie/)

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

umb@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- besitzen vertiefte Kenntnisse über biologische, biochemische und biotechnologische Aspekte der Reinigung von Abwasser, Luft und Boden.
- besitzen Kreativität, um neue wissenschaftliche Methoden zu entwickeln,
- haben die Fähigkeit, Daten kritisch und fachlich zu bewerten sowie daraus Schlüsse zu ziehen,
- besitzen die Fähigkeit zum interdisziplinären und verantwortlichen Denken.

Die Veranstaltung vermittelt:

40% Wissen und Verstehen, 20% Entwicklung und Design, 20% Recherche und Bewertung, 20% Anwendung und Praxis

## Lehrinhalte

- biologische und mikrobiologische am Abbau beteiligten Prozesse in diversen technischen und natürlichen Systemen
- Beschreibung verschiedener Verfahrens- und Reaktortypen aus mikrobiologischer Sicht
- Abbaupfade von Schadstoffen unter verschiedenen Bedingungen (aerob, anaerob, etc)
- Praktische Untersuchungen der Biozönosen verschiedener Reaktorsysteme
- Anreicherung und Charakterisierung von Bakterien mit spezifischen Abbauleistungen

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Biologie der Reinigungsprozesse	IV	0333L721	WS	2
Schadstoffabbau	IV	0333L722	WS	3

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Biologie der Reinigungsprozesse (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h

Schadstoffabbau (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	3.0h	45.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	3.0h	45.0h
			90.0h

Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Prüfungsvorbereitung	1.0	30.0h	30.0h
			30.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Integrierte Veranstaltung mit Vorlesung und Seminar

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

keine

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

1.) Modul *Umweltmikrobiologie* (#30113) bestanden

**Abschluss des Moduls**

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

**Notenschlüssel:****Prüfungsbeschreibung:**

Portfolioprüfung:  
Mündliche Rücksprachen über Inhalt der IVs (2/3 der Modulnote)  
Referat: Vortrag (1/3 der Modulnote)  
Gesamt mögliche Punkte: 30  
ab Punkten/ Note  
27/ 1,0  
25,5/ 1,3  
24/ 1,7  
22,5/ 2,0  
21/ 2,3  
19,8/ 2,7  
18,6/ 3,0  
17,4/ 3,3  
16,2/ 3,7  
15/ 4,0

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
Mündliche Rücksprache "Schadstoffabbau"	mündlich	10	Keine Angabe
Vortrag	mündlich	10	Keine Angabe
Mündliche Rücksprache "Reinigungsprozesse"	mündlich	10	Keine Angabe

**Dauer des Moduls**

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

**Maximale teilnehmende Personen**

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

**Anmeldeformalitäten**

Eine Anmeldung über QISPOS ist zwingend erforderlich.  
MSc. TUS: Prof.-Nr. 14095 als Ergänzungsmodul ODER  
MSc. TUS: Prof.-Nr. 13455, 13457 ODER 13465 als Schwerpunktmodul

**Literaturhinweise, Skripte**

**Skript in Papierform:**  
*nicht verfügbar*

**Skript in elektronischer Form:**  
verfügbar

*Zusätzliche Informationen:*  
ISIS2

**Empfohlene Literatur:**

Brock- Mikrobiologie, Spektrum Akademischer Verlag  
Röske/Uhlmann: Biologie der Wasser- und Abwasserbehandlung

**Zugeordnete Studiengänge**

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

<b>Technischer Umweltschutz (Master of Science)</b>
MSc Technischer Umweltschutz 2009
Modullisten der Semester: WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017
<b>Technischer Umweltschutz (Master of Science)</b>
MSc Technischer Umweltschutz 2014
Modullisten der Semester: WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

Master Technischer Umweltschutz  
Bestandteil der Ergänzungsmodulliste (TUS)  
Bestandteil des Schwerpunktbereichs „Umweltbiotechnologie“ (TUS)  
Bestandteil des Schwerpunktbereichs „Angewandte Umweltmikrobiologie“ (TUS)  
Die Belegung dieses Moduls als Ergänzungsmodul und die gleichzeitige Wahl des folgenden

Schwerpunktbereichs ist wegen Überschneidungen nicht zulässig:

- Schwerpunktmodul „Umweltbiotechnologie“
- Schwerpunktmodul „Angewandte Umweltmikrobiologie“

## **Sonstiges**

*Keine Angabe*





# Mikrobielle Ökologie

**Titel des Moduls:**  
Mikrobielle Ökologie

**Leistungspunkte:**  
6

**Verantwortliche Person:**  
Szewzyk, Ulrich

**Sekretariat:**  
BH 6-1

**Ansprechpartner:**  
Aue, Xenia

**Webseite:**  
[http://www.umb.tu-berlin.de/menue/studium\\_und\\_lehre/wintersemester/](http://www.umb.tu-berlin.de/menue/studium_und_lehre/wintersemester/)

**Anzeigesprache:**  
Deutsch

**E-Mailadresse:**  
umb@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- besitzen vertiefte Kenntnisse zum Vorkommen und zur Relevanz von Mikroorganismen in natürlichen und technischen Lebensräumen,
- kennen die Bedeutung der Mikroorganismen im Hinblick auf Kreisläufe, (bio)chemische Umsetzungen, hygienische Probleme und biotechnologisches Potenzial,
- kennen aktuelle Methoden zum Nachweis von Mikroorganismen in Umweltproben und zur Erfassung ihrer Aktivität und können diese praktisch angewenden,
- besitzen die Fähigkeit zum interdisziplinären und verantwortlichen Denken.

Die Veranstaltung vermittelt:

40% Wissen und Verstehen, 20% Entwicklung und Design, 20% Recherche und Bewertung, 20% Anwendung und Praxis

## Lehrinhalte

Vorlesung:

- Fähigkeit von Mikroorganismen unter unterschiedlichsten Umweltbedingungen zu überleben und metabolisch aktiv zu sein; Beispiele (Trinkwasser, Boden, Meereis, Tiefsee)
- Potenzial von Mikroorganismen zur Ausbildung komplexer, z.T. sozial organisierter, Gemeinschaften am Beispiel von Biofilmen und mikrobiellen Matten für unterschiedliche Lebensräume
- Bedeutung von Mikroorganismen in lokalen und globalen Kreislaufprozessen

Integrierte Veranstaltung:

- Erlernung und Anwendung verschiedener Methoden zum Nachweis von Mikroorganismen (FISH, PCR)
- Ermittlung der Aktivität der Organismen (Möglichkeiten und Grenzen von Kultivierungen, chromogene und fluorogene Substrate, lebend/tot Unterscheidung).

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Mikrobielle Ökologie	VL	0333 L 737	SS	2
Moderne Methoden der mikrobiellen Ökologie	IV	0333 L 727	SS	4

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Mikrobielle Ökologie (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h
Moderne Methoden der mikrobiellen Ökologie (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	4.0h	60.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			90.0h
Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Prüfungsvorbereitung	1.0	30.0h	30.0h
			30.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Angeboten werden eine Vorlesung und eine Integrierte Veranstaltung mit Vorlesung und Übungen.  
Bei der IV handelt sich um eine Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Wünschenswert: Ergänzungsmodul Umweltbiotechnologie

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

1.) Modul *Umweltmikrobiologie* (#30113) bestanden

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

### Notenschlüssel:

### Prüfungsbeschreibung:

Portfolioprüfung:  
Mündliche Rücksprache über Inhalt der VL (50 % bzw. 3/6 der Modulnote)  
Referat: Vortrag (1/6 der Modulnote) und protokollierte praktische Leistung: Protokolle der durchgeführten Versuche (2/6 der Modulnote) in IV

ab Punkten/ Note

54/ 1,0  
51/ 1,3  
48/ 1,7  
45/ 2,0  
42/ 2,3  
39,6/ 2,7  
27,2/3,0  
34,8/ 3,3  
32,4/ 3,7  
30/ 4,0

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
Vortrag	mündlich	10	<i>Keine Angabe</i>
Protokolle zu Versuchen	schriftlich	20	<i>Keine Angabe</i>
Mündliche Rücksprache	mündlich	30	<i>Keine Angabe</i>

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 9

## Anmeldeformalitäten

Eine Anmeldung über QISPOS ist zwingend erforderlich.

MSc. TUS als EM: Prf.-Nr. 14105 ODER

MSc. TUS als Schwerpunkt: Prf.-Nr. 13445

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

*nicht verfügbar*

### Skript in elektronischer Form:

verfügbar

*Zusätzliche Informationen:*

ISIS2

### Empfohlene Literatur:

Brock: Biology of Microorganisms

Spezialliteratur in der Bibliothek des FG Umweltmikrobiologie

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Technischer Umweltschutz (Master of Science)**

MSc Technischer Umweltschutz 2009

Modullisten der Semester: WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017

**Technischer Umweltschutz (Master of Science)**

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

Master Technischer Umweltschutz

Bestandteil der Ergänzungsmodulliste (TUS)

Bestandteil des Schwerpunktbereichs „Aquatische Mikrobiologie“ (TUS)

Die Belegung dieses Moduls als Ergänzungsmodul und die gleichzeitige Wahl des folgenden

Schwerpunktbereichs ist wegen Überschneidungen nicht zulässig:

Schwerpunktmodul „Aquatische Mikrobiologie“

**Sonstiges**

Vorlesung ist nicht begrenzt.

IV maximal 9 Teilnehmer



# Aquatische Mikrobiologie

**Titel des Moduls:**

Aquatische Mikrobiologie

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Szewzyk, Ulrich

**Sekretariat:**

BH 6-1

**Ansprechpartner:**

Aue, Xenia

**Webseite:**
[https://www.umb.tu-berlin.de/menue/studium\\_und\\_lehre/sommersemester/](https://www.umb.tu-berlin.de/menue/studium_und_lehre/sommersemester/)
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

ulrich.szewzyk@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- besitzen vertiefte Kenntnisse über biologische, biochemische und biotechnologische Aspekte der Stoffumsätze in limnischen Systemen,
- besitzen die Fähigkeit, komplexe ökologische Systeme zu beschreiben und deren Zusammenhänge zu verstehen sowie moderne und klassische Methoden anzuwenden und deren Ergebnisse kritisch zu interpretieren,
- besitzen die Fähigkeit zum interdisziplinären und verantwortlichen Denken.

Die Veranstaltung vermittelt:

40% Wissen und Verstehen, 20% Entwicklung und Design, 20% Recherche und Bewertung, 20% Anwendung und Praxis

## Lehrinhalte

- Mikrobielle Biozönosen und deren Bedeutung für die Stoffumsätze in natürlichen aquatischen Habitaten
- Beschreibung und experimenteller Nachweis der an den Umsetzungen beteiligten Organismen am Beispiel eines Flussökosystems
- Vergleich der Struktur und Aktivität von Mikroorganismen in suspendierten Systemen mit Biofilmen
- Erarbeiten der potentiellen Möglichkeiten der Umsetzung dieser Systeme in biotechnologische Systemen

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Exkursion und Auswertung (Aquatische Mikrobiologie)	IV	0333 L 742	SS	3
Nationalpark Unteres Odertal	SEM	0333 L 743	SS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Exkursion und Auswertung (Aquatische Mikrobiologie) (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	3.0h	45.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	3.0h	45.0h
			90.0h
Nationalpark Unteres Odertal (Seminar)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h
Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Prüfungsvorbereitung	1.0	30.0h	30.0h
			30.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Seminar

Integrierte Veranstaltung mit Exkursion

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

Wünschenswert sind die Ergänzungsmodule Mikrobielle Ökologie und Umweltbiotechnologie

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

1.) Modul *Umweltmikrobiologie* (#30113) bestanden

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

### Notenschlüssel:

#### Prüfungsbeschreibung:

Referat: Vortrag (1/3 der Modulnote) und schriftliche Ausarbeitung: Fotobuch oder Poster (2/3 der Modulnote) zur IV Punktesystem:

Gesamtpunkte 30P

Gesamt mögliche Punkte: 30

ab Punkten/ Note

27/ 1,0

25,5/ 1,3

24/ 1,7

22,5/ 2,0

21/ 2,3

19,8/ 2,7

18,6/ 3,0

17,4/ 3,3

16,2/ 3,7

15/ 4,0

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
Referat	mündlich	10	Keine Angabe
Fotobuch oder Poster	praktisch	20	Keine Angabe

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 16

## Anmeldeformalitäten

Eine Anmeldung über QISPOS ist zwingend erforderlich.

Master TUS als Ergänzungsmodul: Prüfungs-Nr. 14115 ODER

Master TUS als Schwerpunktmodul: Prüfungsnummer-Nr. 13445 ODER 13465

Die Teilnahme an der Vorbesprechung ist pflicht.

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

nicht verfügbar

### Skript in elektronischer Form:

verfügbar

### Zusätzliche Informationen:

ISIS

### Empfohlene Literatur:

Brock: Biology of Microorganisms

Limnologie aktuell Bd. 9, Nationalpark Unteres Odertal, Schweizerbarthsche Verlagshandlung

Spezialliteratur in der Bibliothek des FG Umweltmikrobiologie

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

### Technischer Umweltschutz (Master of Science)

MSc Technischer Umweltschutz 2009

Modullisten der Semester: WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017

### Technischer Umweltschutz (Master of Science)

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

Master Technischer Umweltschutz, Master Urban Ecosystem Sciences

Bestandteil der Ergänzungsmodulliste (TUS)

Bestandteil des Schwerpunktbereichs „Aquatische Mikrobiologie“ (TUS) und „Angewandte Umweltmikrobiologie“ (TUS)

Die Belegung dieses Moduls als Ergänzungsmodul und die gleichzeitige Wahl des folgenden Schwerpunktbereichs ist wegen Überschneidungen nicht zulässig:

- Schwerpunktmodul „Aquatische Mikrobiologie“
- Schwerpunktmodul „Angewandte Umweltmikrobiologie“

## **Sonstiges**

*Keine Angabe*



# Mikrobielle Diversität

**Titel des Moduls:**

Mikrobielle Diversität

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Szewzyk, Ulrich

**Sekretariat:**

BH 6-1

**Ansprechpartner:**

Aue, Xenia

**Webseite:**

[http://www.umb-berlin.de/menue/studium\\_und\\_lehre/lehrangebot\\_tus/em\\_3\\_mikrobielle\\_diversitaet/](http://www.umb-berlin.de/menue/studium_und_lehre/lehrangebot_tus/em_3_mikrobielle_diversitaet/)

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

ulrich.szewzyk@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden

- kennen die Gruppen der Protozoen (Amöben, Flagellaten und Ciliaten),
- kennen die Unterschiede und Besonderheiten in Struktur und Funktion dieser Organismen im Naturhaushalt und in technischen Systemen (Belebtschlamm, Trinkwasser),
- kennen molekularbiologische Methoden zum Nachweis von Protozoen,
- können die Organismen anhand ihrer mikroskopischen Merkmale erkennen und ihre Relevanz beurteilen,
- können die Gewässergüte anhand mikroskopisch bestimmter Saprobien einschätzen,
- können den Belastungsgrad von Kläranlagen anhand mikroskopischer Merkmale bewerten.

Die Veranstaltung vermittelt:

40% Wissen und Verstehen, 20% Entwicklung und Design, 20% Recherche und Bewertung, 20% Anwendung und Praxis

## Lehrinhalte

Vorlesung:

- Überblick über die Vielfalt der Protozoen (Morphologie, Ökologie),
- Bedeutung von Protozoen für die Praxis (Parasiten, Wirte für Krankheitserreger, Bedeutung in der Umweltbiotechnologie).

Integrierte Veranstaltung:

- Mikroskopische Analyse und Bestimmung von Protozoen aus verschiedenen Habitaten (z.B. Oberflächengewässer, Trinkwasser),
- Untersuchung der Protozoen in umwelttechnischen Anlagen (z.B. Kläranlagen),
- Fluoreszenz in situ Hybridisierung.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Diversität eukaryotischer Mikroorganismen: Protozoen	VL	0333L705	WS	2
Eukaryotische Mikrobiologie: Protozoen	IV	0333L704	WS	3

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Diversität eukaryotischer Mikroorganismen: Protozoen (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	10.0	2.0h	20.0h
Vor-/Nachbereitung	10.0	2.0h	20.0h
			40.0h
Eukaryotische Mikrobiologie: Protozoen (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	10.0	5.0h	50.0h
Vor-/Nachbereitung	10.0	4.0h	40.0h
			90.0h
Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Prüfungsvorbereitung	1.0	30.0h	30.0h
Vorbereitung Vorträge	1.0	20.0h	20.0h
			50.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Blockveranstaltung als Integrierte Veranstaltung (mit Vorlesung, Seminar und Übungen)

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Wünschenswert: Kernmodul Umweltmikrobiologie und VL Systemökologie

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

### Notenschlüssel:

#### Prüfungsbeschreibung:

Portfolioprüfung:

Mündliche Rücksprache über Inhalt der VL (1/3 der Modulnote)

Referat: Vortrag (1/3 der Modulnote) und protokollierte praktische Leistung: Protokolle der durchgeführten Gesamt mögliche Punkte: 30  
ab Punkten/ Note

27/ 1,0  
25,5/ 1,3  
24/ 1,7  
22,5/ 2,0  
21/ 2,3  
19,8/ 2,7  
18,6/ 3,0  
17,4/ 3,3  
16,2/ 3,7  
15/ 4,0

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
Vortrag	mündlich	10	Keine Angabe
Mündliche Rückprache	mündlich	10	Keine Angabe
Protokolle der Versuche	schriftlich	10	Keine Angabe

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 10

## Anmeldeformalitäten

Eine Anmeldung über QISPOS ist zwingend erforderlich.

MSc. TUS: Prof.-Nr. 14135 als Ergänzungsmodul

MSc. TUS: Prof.-Nr. 13455 als Schwerpunktmodul

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

nicht verfügbar

### Skript in elektronischer Form:

verfügbar

Zusätzliche Informationen:

ISIS2

### Empfohlene Literatur:

Das Leben im Wassertropfen, Kosmos Verlag

Protistology, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung

Bestimmung und Ökologie der Mikrosaprobien nach DIN 38410, Fischer Verlag

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:



**Technischer Umweltschutz (Master of Science)**

MSc Technischer Umweltschutz 2009

Modullisten der Semester: WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017

**Technischer Umweltschutz (Master of Science)**

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

Master Technischer Umweltschutz

Bestandteil der Ergänzungsmodulliste (TUS)

Bestandteil des Schwerpunktbereichs „Umweltbiotechnologie: Protozoen“ (TUS)

Die Belegung dieses Moduls als Ergänzungsmodul und die gleichzeitige Wahl des folgenden Schwerpunktbereichs ist wegen Überschneidungen nicht zulässig:

Schwerpunktmodul „Umweltbiotechnologie: Protozoen“

**Sonstiges***Keine Angabe*



# Abwasserverfahrenstechnik I

**Titel des Moduls:**  
Abwasserverfahrenstechnik I

**Leistungspunkte:** 6  
**Verantwortliche Person:** Geißen, Sven-Uwe

**Sekretariat:** KF 2  
**Ansprechpartner:** Götz, Gesine

**Webseite:**  
<http://www.uvt.tu-berlin.de>

**Anzeigesprache:** Deutsch  
**E-Mailadresse:** sven.geissen@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden

- kennen die verfahrenstechnischen Grundlagen der Abwassertechnik in Theorie und Praxis.
- verstehen die physikalischen, chemischen und biologischen Prinzipien einzelner Grundoperationen der Abwassertechnik.
- können Grundoperationen beschreiben, gezielt für die jeweilige Aufgabenstellung auswählen und/oder optimieren.
- können die technische und betriebswirtschaftliche Effizienz von Verfahren im Labor, halbtechnischen und großtechnischen Maßstab jederzeit bewerten.
- sind befähigt zur Gruppenarbeit, Ergebnispräsentation und -verteidigung sowie der Kommunikation mit Experten aus der Verfahrens-, Betriebs- und Anlagentechnik sowie der Siedlungswasserwirtschaft.

Die Veranstaltung vermittelt:

40% Wissen und Verstehen, 20% Entwicklung und Design, 20% Recherche und Bewertung, 20% Anwendung und Praxis

## Lehrinhalte

Dieses Modul verbindet die Werkzeuge der Verfahrenstechnik mit der Abwassertechnik, in dem die biologischen, chemischen und physikalischen Grundlagen der einzelnen Prozesse und deren Kopplung vorgestellt werden.

- Einführung mit einem Überblick über Industrieabwasserarten, produktionsintegrierte Maßnahmen, internationale gesetzliche Regelungen
- Fest-Flüssig-Trennung
- Aerobe biologische Verfahren
- Verfahren zur Stickstoffelimination
- Belüftung
- Anaerobe biologische Verfahren
- Praktikumsversuch zur Umsetzung und Vertiefung der theoretischen Kenntnisse

Durch die Übungen und das Praktikum werden die gelehrteten Kenntnisse angewandt und vertieft.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Abwasserverfahrenstechnik I	IV	0333L150	WS	3
Praktikum zur Abwasserverfahrenstechnik	PR	0333L152	WS	1

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Abwasserverfahrenstechnik I (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	3.0h	45.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			105.0h
Praktikum zur Abwasserverfahrenstechnik (Praktikum)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	10.0	1.0h	10.0h
Vor-/Nachbereitung	4.0	5.0h	20.0h
			30.0h
Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Vorbereitung der Prüfungsleistungen	15.0	3.0h	45.0h
			45.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus einer integrierten Veranstaltung mit einem Vorlesungs- und Übungsteil sowie einem Praktikum. Durch die Übungen und das Praktikum wird der Vorlesungsinhalt aufbereitet, vertieft und die Praxisrelevanz verdeutlicht. In den Übungen und für das Praktikum werden Kleingruppen gebildet, die für Bearbeitung und Ergebnispräsentation der Aufgaben verantwortlich sind. Die Lehrveranstaltung kann in englischer Sprache abgehalten werden.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Mathematische, chemische, physikalische und biologische Grundkenntnisse, gute Englischkenntnisse.  
Module: Einführung in die Anlagen- und Prozesstechnik, Umweltverfahrenstechnik.

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch/Englisch

### Notenschlüssel:

Dieses Prüfung verwendet einen eigenen Notenschlüssel (siehe Prüfungsformbeschreibung)..

### Prüfungsbeschreibung:

Die Portfolioprüfung setzt sich aus folgenden bewertungsrelevanten Studienleistungen zusammen:

- mündliche Leistungskontrolle (maximal 20 min Dauer)
- Praktikum (Durchführung und Protokoll)

Bewertungsschema: 50% Bestehensgrenze, Notenabstufung in 5%-Schritten, Note 1,0 ab 95%  
Für die Zulassung zum Praktikum ist die erfolgreiche Teilnahme an der Übung obligatorisch.

Auf Wunsch der Studierenden können die bewertungsrelevanten Studienleistungen in englischer Sprache erbracht werden.

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
Praktikum	praktisch	25	40 Seiten
Leistungskontrolle	flexibel	75	20 min

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 40

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung der Portfolioprüfung erfolgt im Prüfungsamt. Die Anmeldung muss bis einen Werktag vor Erbringen der ersten bewertungsrelevanten Teilleistung, spätestens jedoch bis zum 30. November erfolgen. Aus organisatorischen Gründen verlangt das Fachgebiet eine Anmeldung bzw. Eintragung in TeilnehmerInnenlisten über ISIS.

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

nicht verfügbar

### Skript in elektronischer Form:

verfügbar

### Empfohlene Literatur:

M. Henze, Wastewater Treatment, Springer Verlag, Berlin 2002

U. Wiesmann et al. Fundamentals of biological wastewater treatment, Wiley-VCH Verlag, Weinheim 2007

verschiedene ATV-Handbücher, Ernst-Verlag, Berlin

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

<b>Process Energy and Environmental Systems Engineering (Master of Science)</b>
MSc Process Energy and Environmental Systems Engineering 2016
Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020
<b>Technischer Umweltschutz (Master of Science)</b>
MSc Technischer Umweltschutz 2014
Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020
<b>Wirtschaftsingenieurwesen (Bachelor of Science)</b>
StuPO 2015
Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020
<b>Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)</b>
StuPO 2015
Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

Master Technischer Umweltschutz

Bestandteil der Erganzungsmodulliste (TUS)

Bestandteil des Schwerpunktmoduls „Abwasserverfahrenstechnik“ (TUS)

Die Belegung dieses Moduls als Erganzungsmodul und die gleichzeitige Wahl des folgenden Moduls ist wegen berschneidungen nicht zulassig: Schwerpunktmodul „Abwasserverfahrenstechnik“.

### **Sonstiges**

Vorlesungssprache: Deutsch

Vorlesungsfolien: Englisch



# Abwasserverfahrenstechnik II

**Titel des Moduls:**

Abwasserverfahrenstechnik II

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Geißler, Sven-Uwe

**Sekretariat:**

KF 2

**Ansprechpartner:**

Götz, Gesine

**Webseite:**
<http://www.uvt.tu-berlin.de>
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

sven.geissen@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden

- sind mit den verfahrenstechnischen Grundlagen der Abwassertechnik in Theorie und Praxis vertraut.
- besitzen ein vertieftes Verständnis der physikalischen, chemischen und biologischen Prinzipien einzelner Grundoperationen der weitergehenden Abwasserverfahrenstechnik und können diese beschreiben.
- sind in der Lage, Grundoperationen unter Nutzung von Modellen und Simulationswerkzeugen gezielt für die jeweilige Aufgabenstellung auszuwählen und/oder zu optimieren.
- können die technische und betriebswirtschaftliche Effizienz von Verfahren im Labor, halbtechnischen und großtechnischen Maßstab jederzeit bewerten.
- sind befähigt zur Gruppenarbeit, Ergebnispräsentation und -verteidigung sowie der Kommunikation mit Experten aus der Verfahrens-, Betriebs- und Anlagentechnik sowie der Siedlungswasserwirtschaft.

Die Veranstaltung vermittelt:

40% Wissen und Verstehen, 20% Entwicklung und Design, 20% Recherche und Bewertung, 20% Anwendung und Praxis

## Lehrinhalte

Dieses Modul verbindet die Werkzeuge der Verfahrenstechnik mit der Abwassertechnik, in dem die biologischen, chemischen und physikalischen Grundlagen der einzelnen Prozesse und deren Kopplung vorgestellt werden und baut auf dem Modul Abwasserverfahrenstechnik I auf.

- Fest-Flüssig-Trennung
- Phosphorelimination
- Oxidative Verfahren
- Entkeimung
- Modellierung in der Abwasserbehandlung
- Übungsteil zur Modellierung und Simulation

Durch die Übungen werden die gelehrteten Kenntnisse angewandt und vertieft.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Abwasserverfahrenstechnik II	IV	0333 L 153	SS	4

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Abwasserverfahrenstechnik II (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	4.0h	60.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	5.0h	75.0h
			135.0h
Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Vorbereitung der Prüfungsleistungen	15.0	3.0h	45.0h
			45.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus einer integrierten Veranstaltung mit einem Vorlesungs- und Übungsteil mit Rechneranwendungen. Durch die Übungen wird der Vorlesungsinhalt aufbereitet, vertieft und die Praxisrelevanz verdeutlicht. Für die Übungen werden Kleingruppen gebildet, die für Bearbeitung der Aufgaben verantwortlich sind.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

Mathematische, chemische, physikalische und biologische Grundkenntnisse, gute Englischkenntnisse.  
Module: Einführung in die Anlagen- und Prozesstechnik, Umweltverfahrenstechnik; Abwasserverfahrenstechnik I

#### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

Keine Angabe

### Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b> benotet	<b>Prüfungsform:</b> Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	<b>Sprache:</b> Deutsch/Englisch
-----------------------------	--	-------------------------------------

#### Notenschlüssel:

Dieses Prüfung verwendet einen eigenen Notenschlüssel (siehe Prüfungsformbeschreibung)..

#### Prüfungsbeschreibung:

Die Portfolioprüfung setzt sich aus folgenden bewertungsrelevanten Studienleistungen zusammen:

- mündliche Leistungskontrolle (maximal 20 min Dauer)
- Hausaufgaben (Bearbeitung in Gruppen und Abgabe der Lösungen als pdf-Datei)

Bewertungsschema: 50% Bestehensgrenze, Notenabstufung in 5%-Schritten, Note 1,0 ab 95%

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
Mündliche Leistungskontrolle	mündlich	75	20 min
Hausaufgaben	schriftlich	25	25 Seiten

### Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

### Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 40

### Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung des Moduls erfolgt im Prüfungsamt. Die Anmeldung muss bis zum 31. Mai, spätestens jedoch vor Erbringen der ersten bewertungsrelevanten Teilleistung (i.d.R. Abgabe der ersten Hausaufgabe) erfolgen. Aus organisatorischen Gründen verlangt das Fachgebiet eine Anmeldung bzw. Eintragung in TeilnehmerInnenlisten über ISIS.

### Literaturhinweise, Skripte

<b>Skript in Papierform:</b> <i>nicht verfügbar</i>	<b>Skript in elektronischer Form:</b> verfügbar
--	--

#### Empfohlene Literatur:

ATV-Handbuch Industrieabwasser, Grundlagen, Ernst-Verlag, Berlin  
Metcalf & Eddy, Wastewater Engineering, Treatment and Reuse, McGraw-Hill, New York

### Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

<b>Technischer Umweltschutz (Master of Science)</b> MSc Technischer Umweltschutz 2014 Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020
<b>Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)</b> StuPO 2015 Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

Master Technischer Umweltschutz  
Bestandteil der Ergänzungsmodulliste (TUS)  
Bestandteil des Schwerpunktmoduls „Abwasserverfahrenstechnik“ (TUS)

Die Belegung dieses Moduls als Ergänzungsmodul und die gleichzeitige Wahl des folgenden Moduls ist wegen Überschneidungen nicht zulässig:  
Schwerpunktmodul „Abwasserverfahrenstechnik“

### Sonstiges

Vorlesungssprache: Deutsch  
Vorlesungsfolien: Englisch



# Membrantrennverfahren

**Titel des Moduls:**

Membrantrennverfahren

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Geißler, Sven-Uwe

**Sekretariat:**

KF 2

**Ansprechpartner:**

Götz, Gesine

**Webseite:**
<http://www.uvt.tu-berlin.de>
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**
[sven.geissen@tu-berlin.de](mailto:sven.geissen@tu-berlin.de)

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- verstehen Membrantrennverfahren in der Theorie und können diese beschreiben, auswählen und auslegen,
- verstehen die verschiedenen Ebenen von der Membran bis zur betriebsbereiten Anlage,
- sind in der Lage, mit diesen Kenntnissen und den Erfahrungen aus dem Praktikum Membrananlagen zu betreiben und/oder zu optimieren,
- sind befähigt zur professionellen Gruppenarbeit und zur Arbeitsteilung.

Die Qualifikationsziele gelten sowohl für Membrantrennverfahren in der Produktion wie auch im Umweltschutz und sind für flüssige und gasförmige Medien anwendbar.

Die Veranstaltung vermittelt:

40% Wissen und Verstehen, 20% Entwicklung und Design, 20% Recherche und Bewertung, 20% Anwendung und Praxis

## Lehrinhalte

Membranen sind in der Natur weit verbreitet, werden aber technisch erst seit ca. 40 Jahren zur Stofftrennung genutzt. Sowohl in der Medizin, der Produktion (z.B. Lebensmittelindustrie), wie auch im Umweltschutz (z.B. Abwasserreinigung) werden Membrantrennverfahren heute sehr häufig eingesetzt und sind eine der Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts.

- Membranen in der Natur
- Historie der Membrantrenntechnik
- Grundlagen und Einteilung der Membrantrennverfahren
- Aufbau von Membranen
- Porenmembranen und deren Modellierung
- Lösungs-Diffusions-Membranen und deren Modellierung
- Stoffaustausch, Transportwiderstände und Betriebsparameter
- Modulbauformen und Anlagenschaltungen
- Anlagenauslegung und Kosten
- Gaspermeation, Pervaporation, Elektrodialyse, Membrankontaktoren
- spezifische studiengangorientierte Übungen und Seminare zur Vorlesung
- Praktikumsversuch zur Umsetzung und Vertiefung der theoretischen Kenntnisse

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Membrantrennverfahren	PR	0333 L 028	SS	1
Membrantrennverfahren	IV	0333 L 027	SS	3

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Membrantrennverfahren (Praktikum)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	10.0	1.0h	10.0h
Vor-/Nachbereitung	4.0	5.0h	20.0h
			30.0h

Membrantrennverfahren (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	3.0h	45.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			105.0h

Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Vorbereitung der Prüfungsleistungen	15.0	3.0h	45.0h
			45.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus einer integrierten Veranstaltung mit einem Vorlesungs- und Übungsteil sowie einem Praktikum. Durch die Übungen und das Praktikum wird der Vorlesungsinhalt aufbereitet, vertieft und die Praxisrelevanz verdeutlicht. In den Übungen und für das Praktikum werden Kleingruppen gebildet, die für Bearbeitung und Ergebnispräsentation der Aufgaben verantwortlich sind.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Energie-, Impuls- und Stofftransport, Einführung in die Anlagen- und Prozesstechnik

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

### Notenschlüssel:

Dieses Prüfung verwendet einen eigenen Notenschlüssel (siehe Prüfungsformbeschreibung)..

### Prüfungsbeschreibung:

Die Portfolioprüfung setzt sich aus folgenden bewertungsrelevanten Studienleistungen zusammen:

- mündliche oder schriftliche Leistungskontrolle, abhängig von Teilnehmerzahl (maximal 20 min Dauer bei der mündlichen Kontrolle; 85 min schriftliche Kontrolle)
- Praktikum (Durchführung und Protokoll)

Bewertungsschema: 50% Bestehensgrenze, Notenabstufung in 5%-Schritten, Note 1,0 ab 95%

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
Leistungskontrolle (mündlich oder schriftlich)	flexibel	75	20 min mündlich, 85 min schriftlich
Praktikum	praktisch	25	10 Seiten

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 40

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung der Portfolioprüfung erfolgt im Prüfungsamt bis einen Werktag vor Erbringen der ersten bewertungsrelevanten Teilleistung, spätestens jedoch bis zum 31. Mai. Aus organisatorischen Gründen verlangt das Fachgebiet eine Anmeldung bzw. Eintragung in TeilnehmerInnenlisten über ISIS.

## Literaturhinweise, Skripte

<b>Skript in Papierform:</b> <i>nicht verfügbar</i>	<b>Skript in elektronischer Form:</b> verfügbar
--	--

### Empfohlene Literatur:

Melin, T., Rautenbach, R., Membranverfahren, Springer Verlag, Berlin 2007  
weitere Literatur wird im Laufe der LV bekannt gegeben

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

<b>Technischer Umweltschutz (Master of Science)</b>
MSc Technischer Umweltschutz 2014
Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

Master Technischer Umweltschutz  
Bestandteil der Ergänzungsmodulliste (TUS)



Bestandteil des Schwerpunktmoduls „Umweltprozesstechnik“ (TUS)

Die Belegung dieses Moduls als Ergänzungsmodul und die gleichzeitige Wahl des folgenden Moduls ist wegen Überschneidungen nicht zulässig:

Schwerpunktmodul „Umweltprozesstechnik“

## **Sonstiges**

*Keine Angabe*



# Projektierung von umwelttechnischen Anlagen

**Titel des Moduls:**

Projektierung von umwelttechnischen Anlagen

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Geißén, Sven-Uwe

**Sekretariat:**

KF 2

**Ansprechpartner:**

Götz, Gesine

**Webseite:**
<http://www.uvt.tu-berlin.de>
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**
[sven.geissen@tu-berlin.de](mailto:sven.geissen@tu-berlin.de)

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- können umwelttechnische Anlagen, wie beispielsweise Abwasserrecyclinganlagen, für eine vorgegebene Aufgabenstellung bis zur Grundlagenplanung entwerfen und auslegen,
- sind in der Lage, die einzelnen Anlagenbestandteile (z.B. Bioreaktoren, Fest-Flüssig-Trennapparate) auszuwählen, zu dimensionieren, optimal miteinander zu koppeln und beispielsweise einen Aufstellungsplan zu erstellen; sie kennen die folgenden Schritte bis zur Inbetriebnahme einer Anlage,
- sind befähigt, die ingenieurtechnischen Aufgaben sowie die einzelnen Schritte für den Bau einfacher Anlagen durchzuführen,
- besitzen vertiefte naturwissenschaftliche und technische Kenntnisse, die für die Auslegung und Beschreibung der Grundoperationen notwendig sind,
- besitzen die Fähigkeit zur professionellen Gruppenarbeit und zur Arbeitsteilung.

Die Qualifikationsziele gelten für alle Grundoperationen und sowohl für flüssige wie auch gasförmige Medien.

Die Veranstaltung vermittelt:

- 40% Wissen und Verstehen, 20% Entwicklung und Design, 20% Recherche und Bewertung, 20% Anwendung und Praxis

## Lehrinhalte

- Projektierung einer mehrstufigen umwelttechnischen Anlage an einem aktuellen und konkreten Beispiel (bspw. eine Abwasserrecyclinganlage)
- Teilschritte der Anlagenprojektierung: Grundlagenermittlung, Inbetriebnahme, Instandhaltung, Stilllegung
- Durchführen der Grundlagenermittlung sowie Teile des Front End Engineerings (FEED) und des Basic Engineerings
- Auswählen der Grundoperationen, Berechnung, Beschreibung und Optimierung des Gesamtprozesses
- Vorstellung von Softwarekomponenten, die für die Projektierung verwendet werden (Aspen, Projektmanagement, etc.).

Die Anzahl der zu projektierenden Anlagen wird in Abhängigkeit von der Anzahl der TeilnehmerInnen festgelegt.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Projektierung von umwelttechnischen Anlagen	IV	0333 L 157	WS/SS	4

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Projektierung von umwelttechnischen Anlagen (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	4.0h	60.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	5.0h	75.0h
			135.0h
Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Vorbereitung der Prüfungsleistungen	15.0	3.0h	45.0h
			45.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus einer integrierten Veranstaltung mit einem Vorlesungs-, Berechnungs- und Präsentationsteil. Die Studierenden werden für die Durchführung der Berechnungen in Gruppen aufgeteilt, die Teilaufgaben einer komplexen Anlage oder eine gesamte Anlagenprojektierung sowie die Präsentation der einzelnen Teilschritte durchführen. Das Ergebnis der Gruppenarbeit wird in einem Bericht zusammengefasst. Durch diese Veranstaltung wird der Inhalt verschiedener Module aufbereitet, vertieft und die Praxisrelevanz verdeutlicht.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Einführung in die Anlagen- und Prozesstechnik, Umweltverfahrenstechnik, Abwasserverfahrenstechnik I

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch/Englisch

### Notenschlüssel:

Dieses Prüfung verwendet einen eigenen Notenschlüssel (siehe Prüfungsformbeschreibung)..

### Prüfungsbeschreibung:

Die Portfolioprüfung setzt sich aus folgenden bewertungsrelevanten Studienleistungen zusammen:

- Bericht (20 Seiten)
- Mündliche Rücksprache (maximal 20 min Dauer)
- 3 Vorträge (jeweils 15 min)

Bewertungsschema: 50% Bestehensgrenze, Notenabstufung in 5%-Schritten, Note 1,0 ab 95%

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
Vortrag II	mündlich	15	15 min
Vortrag I	mündlich	15	15 min
Vortrag III	mündlich	15	15 min
Mündliche Rücksprache	mündlich	20	20 min
Bericht	schriftlich	35	20 Seiten

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 40

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung der Portfolioprüfung erfolgt im Prüfungsamt. Die Anmeldung muss bis einen Werktag vor Erbringen der ersten bewertungsrelevanten Teilleistung, spätestens jedoch bis zum 30. November erfolgen. Aus organisatorischen Gründen verlangt das Fachgebiet eine Anmeldung bzw. Eintragung in TeilnehmerInnenlisten über ISIS.

## Literaturhinweise, Skripte

**Skript in Papierform:**  
*nicht verfügbar*

**Skript in elektronischer Form:**  
verfügbar

**Empfohlene Literatur:**  
wird im Laufe der LV bekannt gegeben

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

<b>Technischer Umweltschutz (Master of Science)</b>
MSc Technischer Umweltschutz 2014
Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

Master Technischer Umweltschutz

Bestandteil der Ergänzungsmodulliste (TUS)

Bestandteil des Schwerpunktmoduls „Umweltprozesstechnik“ (TUS)

Die Belegung dieses Moduls als Ergänzungsmodul und die gleichzeitige Wahl des folgenden Moduls ist wegen Überschneidungen nicht zulässig:

Schwerpunktmodul „Umweltprozesstechnik“

## Sonstiges

*Keine Angabe*



# Wasserqualität

**Titel des Moduls:**

Wasserqualität

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Hellweger, Ferdinand Leberecht

**Sekretariat:**

KF 4

**Ansprechpartner:**

Eitzen, Lars

**Webseite:**

http://www.itu.tu-berlin.de

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

ferdi.hellweger@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- besitzen vertiefte Kenntnisse der naturwissenschaftlichen Grundlagen der Wasserreinigung und verstehen die physischen, chemischen und biologischen Vorgänge in Gewässern und bei der Wasseraufbereitung und Abwasserreinigung,
- beherrschen die Methoden wasserchemischer Berechnungen und den Umgang mit der Software "MINEQL"

Die Veranstaltung vermittelt:

- 40% Wissen und Verstehen,
- 20% Entwicklung und Design,
- 20% Recherche und Bewertung,
- 20% Anwendung und Praxis

## Lehrinhalte

Vertiefte Behandlung physikalischer, chemischer und biologischer Prozesse in Gewässern, in der Abwasserbehandlung und in der Wasseraufbereitung: Quantitative Beschreibung, Kinetik, Anwendungen

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Wasserqualität	IV	0333 L 660	SS	2
Wasserqualität	UE	0333 L 661	SS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Wasserqualität (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h

Wasserqualität (Übung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	3.0h	45.0h
			75.0h

Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Prüfungsvorbereitung	1.0	45.0h	45.0h
			45.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Es kommen die Lehrformen der IV und Übung zum Einsatz. In der Übung bearbeiten die Studierenden in Kleingruppen z.T. unter Anleitung, z.T. selbständig Aufgaben mit der Software „MINEQL“ zur Vertiefung und Anwendung der erworbenen Kenntnisse.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

keine

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

### Notenschlüssel:

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	66.0	62.0	58.0	54.0	50.0

### Prüfungsbeschreibung:

Portfolio-Prüfung

Jede Teilleistung wird mittels Bewertungsbogen einzeln bewertet und kann maximal mit 100 Punkten bewertet werden. Die Punkte werden folgend gewichtet und anschließend summiert.

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
Hausaufgaben über Inhalt der Übung	schriftlich	25	ca. 10 Hausaufgaben
Mündliche Rücksprache über Inhalt der VL	mündlich	25	15 Min.
Schriftliche Prüfung	schriftlich	50	90 Min.

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung der Prüfung erfolgt im Prüfungsamt, ggf online.

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

*nicht verfügbar*

### Skript in elektronischer Form:

verfügbar

### Empfohlene Literatur:

Sontheimer, H., Spindler, P. & Rohmann, U. (1980): Wasserchemie für Ingenieure. ZfGW-Verlag, Frankfurt.

Sigg, L. & Stumm, W. (2011): Aquatische Chemie - Einführung in die Chemie natürlicher Gewässer. 5. Auflage. vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, Zürich.

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

Master Technischer Umweltschutz (Bestandteil der Ergänzungsmodulliste, Bestandteil des Schwerpunktmoduls „Naturwissenschaftliche und analytische Grundlagen der Wasserreinhaltung“)

Die Belegung dieses Moduls als Ergänzungsmodul und die gleichzeitige Wahl des folgenden Moduls ist wegen Überschneidungen nicht zulässig:

- Schwerpunktbereich „Naturwissenschaftliche und analytische Grundlagen der Wasserreinhaltung“

## Sonstiges

*Keine Angabe*



# Messtechnik der Wasserreinigung

**Titel des Moduls:**

Messtechnik der Wasserreinigung

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Hellweger, Ferdinand Leberecht

**Sekretariat:**

KF 4

**Ansprechpartner:**

Putschew, Anke

**Webseite:**

Keine Angabe

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

ferdi.hellweger@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- besitzen vertiefte Kenntnis der grundlegenden Messmethoden, um die physischen, chemischen und biochemischen Eigenschaften und Vorgänge in Gewässern und bei der Wasseraufbereitung und Abwasserreinigung messtechnisch zu erfassen,
- können analytische Methoden selbständig anwenden, bewerten und dokumentieren,
- können die Grenzen der angewendeten analytischen Methoden beurteilen.

Die Veranstaltung vermittelt:

- 40% Wissen und Verstehen,
- 20% Entwicklung und Design,
- 20% Recherche und Bewertung,
- 20% Anwendung und Praxis

## Lehrinhalte

- Probennahme und Probenbehandlung
- ungelöste und gelöste Wasserinhaltsstoffe, Einzelstofffassung und Summenparameter
- Analytik anorganischer Stoffe: Photometrie, elektrochemische Verfahren, Ionenchromatographie
- Analytik organischer Stoffe: TOC/DOC, BSB, Chromatographie, Massenspektrometrie
- Analytik biologischer Parameter: E. coli, Cyanobakterien

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Messtechnik der Wasserreinigung	PR	0333 L 601	SS	2
Messtechnik der Wasserreinigung	IV	0333 L 602	WS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Messtechnik der Wasserreinigung (Praktikum)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	3.0h	45.0h
			75.0h

Messtechnik der Wasserreinigung (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h

Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Prüfungsvorbereitung	1.0	45.0h	45.0h
			45.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Es kommen die Lehrformen der IV und des Praktikums zum Einsatz. Im Praktikum führen die Studierenden nach Einweisung in Kleingruppen selbständig Versuche durch.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

keine

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:***Keine Angabe***Abschluss des Moduls**

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

**Notenschlüssel:**

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	66.0	62.0	58.0	54.0	50.0

**Prüfungsbeschreibung:**

Portfolio-Prüfung

Jede Teilleistung wird einzeln bewertet und folgendermaßen gewichtet:

60 % Schriftliche Prüfung  
40 % Praktikum

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
2 Praktikumsprotokolle	schriftlich	50	jeweils max. 30 Seiten
Schriftliche Prüfung	schriftlich	50	90 Min.

**Dauer des Moduls**

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

**Maximale teilnehmende Personen**

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

**Anmeldeformalitäten**

Die Anmeldung der Prüfung erfolgt im Prüfungsamt (ggf. über die online-Prüfungsanmeldung).

**Literaturhinweise, Skripte****Skript in Papierform:***nicht verfügbar***Skript in elektronischer Form:**

verfügbar

**Empfohlene Literatur:**

Georg Schwedt, Analytische Chemie, Grundlagen, Methoden und Praxis. Georg Thieme Verlag Stuttgart

H. Hein und W. Kunze, Umweltanalytik mit Spektrometrie und Chromatographie. Wiley-VCH

Sigg, L. &amp; Stumm, W. (1996): Aquatische Chemie - eine Einführung in die Chemie wässriger Lösungen und natürlicher Gewässer. Zürich: vdf, Hochschulverl. an der ETH Zürich, Zürich [u.a.].

Sontheimer, H., Spindler, P. &amp; Rohmann, U. (1980): Wasserchemie für Ingenieure. ZfGW-Verlag, Frankfurt.

**Zugeordnete Studiengänge**

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

Master Technischer Umweltschutz (Bestandteil der Ergänzungsmodulliste, Bestandteil des Schwerpunktbereichs „Naturwissenschaftliche und analytische Grundlagen der Wasserreinhaltung“)

Die Belegung dieses Moduls als Ergänzungsmodul und die gleichzeitige Wahl des folgenden Moduls ist wegen Überschneidungen nicht zulässig:

- Schwerpunktmodul „Naturwissenschaftliche und analytische Grundlagen der Wasserreinhaltung“

**Sonstiges***Keine Angabe*



**Module title:**

Ecodesign

**Credits:**

6

**Responsible person:**

Finkbeiner, Matthias

**Office:**

Z 1

**Contact person:**

Berger, Markus

**Website:***No information***Display language:**

Englisch

**E-mail address:**

matthias.finkbeiner@tu-berlin.de

## Learning Outcomes

This lecture introduces concepts for considering and reducing the environmental impacts of products already in the design stage. First, an overview on legislative requirements and other drivers for ecodesign is given. Then design approaches like Design for Repair, Design for Environment, etc. are presented along with a broad set of tools promoting the application of ecodesign concepts. Finally, the implementation of ecodesign in management and decision making processes is illustrated based on examples of different companies. The module contains a seminar in which the participants shall analyze and improve the environmental performance of a product by using an ecodesign software.

The lecture comprises:

40% Knowledge and Understanding, 20% Development and Design, 20% review and Assessment, 20% practical application

## Content

Drivers and development  
 Legislation  
 Ecodesign approaches  
 Tools for ecodesign  
 Life Cycle Assessment & Footprints  
 Ecodesign implementation  
 Ecodesign in practices

## Module Components

Course Name	Type	Number	Cycle	SWS
Ecodesign	IV	0333 L 30457	SS	4

## Workload and Credit Points

<b>Ecodesign (Integrierte Veranstaltung)</b>	Multiplier	Hours	Total
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
Präsenzzeit	15.0	4.0h	60.0h
			120.0h

<b>Course-independent workload</b>	Multiplier	Hours	Total
Ausarbeitung einer schriftlichen Arbeit	1.0	30.0h	30.0h
Prüfungsvorbereitung	1.0	30.0h	30.0h
			60.0h

The Workload of the module sums up to 180.0 Hours. Therefore the module contains 6 Credits.

## Description of Teaching and Learning Methods

Integrated Lecture containing lessons and seminar.

## Requirements for participation and examination

**Desirable prerequisites for participation in the courses:**

keine

**Mandatory requirements for the module test application:**

*No information*

## Module completion

**Grading:**

graded

**Type of exam:**

Oral exam

**Language:**

English

**Duration/Extent:**

20 Minuten

## Duration of the Module

This module can be completed in one semester.

## Maximum Number of Participants

This module is not limited to a number of students.

## Registration Procedures

Die Anmeldung zur Prüfung erfolgt im Prüfungsamt, ggf. über die Online-Prüfungsanmeldung

## Recommended reading, Lecture notes

### Lecture notes:

*unavailable*

### Electronical lecture notes :

available

## Assigned Degree Programs

This module is used in the following modulelists:

### Innovation Management and Entrepreneurship (Master of Science)

Stupo 2014

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

### Innovation Management, Entrepreneurship, and Sustainability (Master of Science)

StuPo 2016

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

### Technischer Umweltschutz (Master of Science)

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

## Miscellaneous

*No information*



# Advanced LCA

**Module title:**

Advanced LCA

**Credits:**

6

**Responsible person:**

Finkbeiner, Matthias

**Office:**

Z 1

**Contact person:**

Berger, Markus

**Website:**

No information

**Display language:**

Englisch

**E-mail address:**

matthias.finkbeiner@tu-berlin.de

## Learning Outcomes

This lecture deepens and extends the knowledge taught in the lecture Ökobilanz. For instance, advanced allocation and impact assessment models are presented. Further, special forms of LCA (consequential, organizational, social, Input-Output, etc.) are addressed.

The lecture comprises:

40% Knowledge and Understanding, 20% Development and Design, 20% review and Assessment, 20% practical application

## Content

Life cycle inventory  
 Life cycle impact assessment  
 Input-Output LCA  
 Hybrid LCA  
 Organizational LCA  
 Consequential LCA  
 Social LCA  
 Life Cycle Sustainability Assessment

## Module Components

Course Name	Type	Number	Cycle	SWS
Advanced LCA	IV	0333 L 30458	SS	4

## Workload and Credit Points

Advanced LCA (Integrierte Veranstaltung)	Multiplier	Hours	Total
Attendance	15.0	4.0h	60.0h
Pre / post-processing	15.0	8.0h	120.0h
			180.0h

The Workload of the module sums up to 180.0 Hours. Therefore the module contains 6 Credits.

## Description of Teaching and Learning Methods

Integrated lecture containing lessons and seminar

## Requirements for participation and examination

**Desirable prerequisites for participation in the courses:**

No information

**Mandatory requirements for the module test application:**

No information

## Module completion

**Grading:**

graded

**Type of exam:**

Oral exam

**Language:**

English

**Duration/Extent:**

20 min.

## Duration of the Module

This module can be completed in one semester.

## Maximum Number of Participants

This module is not limited to a number of students.

## Registration Procedures

no

## Recommended reading, Lecture notes

**Lecture notes:**

*unavailable*

**Electronical lecture notes :**

available

## Assigned Degree Programs

This module is used in the following modulelists:

Technischer Umweltschutz (Master of Science)

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2020

## Miscellaneous

*No information*



# Ökobilanzen und Produktbezogenes Umweltmanagement

**Titel des Moduls:**

Ökobilanzen und Produktbezogenes Umweltmanagement

**Leistungspunkte:**

12

**Verantwortliche Person:**

Finkbeiner, Matthias

**Sekretariat:**

Z 1

**Ansprechpartner:**

Finkbeiner, Matthias

**Webseite:**

Keine Angabe

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

info@see.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

- die Methode der Ökobilanzierung zur Quantifizierung der von einem Produktsystem, unter Berücksichtigung des gesamten Produktlebensweges, ausgehenden Umweltbelastungen, beherrschen und diese wissenschaftlichen Kenntnisse auf die Praxis übertragen können,
- die Fähigkeit besitzen, Ziel und Untersuchungsrahmen der Ökobilanz (Life Cycle Assessment (LCA)) als Funktion der Fragestellung und der Relevanz des Ergebnisses eindeutig definieren zu können,
- ein wissenschaftliches Verständnis zum Umgang mit großen Modellsystemen, den Abhängigkeiten und Wechselwirkungen der Systemelemente untereinander und denen der Systeme miteinander aufweisen bzw. in Systemen denken können,
- durch das erlernte Wissen und Diskussionen gemeinsam im Team methodische und fachliche Problemlösungen in der Übung analysieren und lösen können.
- die Studierenden kennen Produkte als wesentliche Träger von Umweltbelastungen und können diese als Ansatzpunkte produktbezogener Umweltmanagement-Methoden verwenden,
- die Studierenden kennen einzelne Methoden des produktbezogenen Umweltmanagements wie z. B. Design for Environment, Umweltkennzeichen, Product-Service-Systems und Checklisten,
- die Studierenden besitzen die Fähigkeit zur entwicklungsbegleitenden Unterstützung der im Produktentwicklungsprozess (PEP) involvierten Akteure und können bei Entscheidungen Unterstützung geben,
- die Studierenden besitzen die Fähigkeit zum konstruktiven Umgang mit Anforderungen und Zielkonflikten bezüglich technischer, ökonomischer und auch sozialer Kriterien,
- die Studierenden beherrschen entsprechende Methoden, um prospektive und objektive Entscheidungshilfen bei der Auswahl von Alternativen anzubieten, und zwar sowohl bei der Neuentwicklung, als auch bei der Optimierung schon bestehender Gebrauchs- und Investitionsgüter.

Die Veranstaltung vermittelt:

40% Wissen und Verstehen, 20% Entwicklung und Design, 20% Recherche und Bewertung, 20% Anwendung und Praxis

## Lehrinhalte

- Phasen und Bestandteile der Ökobilanz
- Voraussetzungen, Möglichkeiten und Grenzen der Methode, Vorgehen von ISO 14040/14044
- Aspekte der Systemanalyse für die Sachbilanz: Zieldefinition, Untersuchungsrahmen, Nutzengleichheit, funktionelle Einheit, Referenzfluss, Systemelemente, Datenqualität, Prozess- und Systemmodellierung, Systemgrenzen und Abschneidekriterien, Elementarflüsse, Allokation, Systemerweiterung, Berechnung des Gesamtsystems
- Grundlagen der Wirkungsabschätzung (Life Cycle Impact Assessment): globale, regionale und lokale Wirkungskategorien, Charakterisierungsmodelle und -faktoren, Wirkungsindikatoren und -endpunkte, Normierung, Ordnung und Gewichtung
- Grundlagen der Bewertung (LC Interpretation): Methoden des Screenings, der Nutzwert-, Wirksamkeits-, Fehler-, Sensitivitäts-, Konsistenz- und Vollständigkeitsanalysen, Schlussfolgerungen, Systemzusammenhänge für die Bewertung von Schlussfolgerungen
- Umweltgerechte Produktentwicklung
  - Design for Recycling
  - Öko-Effizienzanalyse für Produkte
  - Ökolabelling, Umweltkennzeichen, Environmental Product Declarations (EPDs)
  - Ökonomische Input-Output-Analyse (EIO-LCA)
  - Produktbezogene Gesetze: IPP, RoHS, WEE, ELV, EuP
  - Product-Service-Systems
  - Black-/Grey Lists und Gefahrstoffe im Produkt
  - Analyse der Umweltaspekte einzelner Produktgruppen
  - Produktmodell: Merkmale, Einflussgrößen, Wechselwirkungen

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Ökobilanzen	IV	0333 L 414	WS	4
Produktbezogene Umweltmanagementmethoden	IV	0333 L 443	SS	4

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Ökobilanzen (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Hausaufgabe	1.0	30.0h	30.0h
Präsentation	1.0	30.0h	30.0h
Präsenzzeit	15.0	4.0h	60.0h
Vor-/ Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			180.0h

Produktbezogene Umweltmanagementmethoden (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Hausaufgabe	1.0	30.0h	30.0h
Präsentation	1.0	14.0h	14.0h
Präsenzzeit	4.0	4.0h	16.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	8.0h	120.0h
			180.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 360.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 12 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Integrierte Veranstaltung mit Vorlesungs- und Projektpraktikums-/Übungskomponenten. Dabei werden sowohl Beispiele erarbeitet als auch vorhandene Ökobilanzstudien analysiert. Einführung in LCASoftware. Die Ergebnisse werden von den Studierenden vorgestellt. Projektpraktikum/Übung mit eindeutig praktischer Projektstätigkeit, Studienprojekte mit wöchentlichen Korrekturaufgaben, mit direkter Betreuung durch wissenschaftliche Mitarbeiter und Tutoren (Projektpraktikum).

In den Hausaufgaben und Präsentationen werden vertiefend Lösungen von den Studierenden erarbeitet und vorgestellt. Das Internet wird dabei als Austausch- und Präsentationsmedium genutzt.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme zu den Lehrveranstaltungen:  
keine.

Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

1.) Schein im Rahmen der IV Ökobilanzen

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

*Keine Angabe*

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

### Notenschlüssel:

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	95.0	92.0	89.0	86.0	83.0	80.0	77.0	74.0	71.0	68.0

### Prüfungsbeschreibung:

Benotung: benotet.  
Prüfungsform: Portfolio-Prüfung  
Benotung gemäß Schema 1

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
Präsentation	mündlich	3	30 Min.
Hausaufgabe	schriftlich	3	<i>Keine Angabe</i>
mündliche Prüfung	mündlich	6	20 Min.

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in 2 Semestern abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 25

## Anmeldeformalitäten

Die Prüfungsanmeldung erfolgt im Prüfungsamt, ggf. über die Online-Prüfungsanmeldung.

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

*nicht verfügbar*

### Skript in elektronischer Form:

verfügbar

### Empfohlene Literatur:

DIN EN ISO 14040/44

Fleischer, G. (Hrsg.): Eco-Design : Effiziente Entwicklung nachhaltiger Produkte mit euroMat. Berlin : Springer, 2000

Henrikke Bauman & Anne-Marie Tillman: The Hitch Hiker's Guide to LCA, 543 pages, Publisher: Studentlitteratur AB (March 30, 2004), ISBN-10: 9144023642, ISBN-13: 978- 9144023649

Jeroen B. Guinée (Editor): Handbook on Life Cycle Assessment: Operational Guide to the ISO Standards (Eco-Efficiency in Industry and Science), 708 pages, Publisher: Springer; 1 edition (May 31, 2002), ISBN-10: 1402005571, ISBN-13: 978-1402005572

The international Journal of Life Cycle Assessment (Int J LCA);

Walther Klöpfer & Birgit Grahl: Ökobilanz (LCA): Ein Leitfaden für Ausbildung und Beruf, Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, ISBN: 978-3-52-7-32043-1

Wimmer W., Züst R., Lee K.-M.(2004), Ecodesign Implementation – A Systematic Guidance on Integrating Environmental Considerations into Product Development, Dordrecht, Springer; ISO TR 14062

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

### Technischer Umweltschutz (Master of Science)

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

Masterstudiengang Technischer Umweltschutz

TUS: Die Belegung dieses Moduls als Schwerpunktmodul und die gleichzeitige Wahl der folgenden Module als Ergänzungsmodule ist wegen Überschneidungen nicht zulässig: Ergänzungsmodul „Ökobilanz“ und "Produktbezogene Umweltmanagementmethoden"

## Sonstiges

-Bei zu großer Teilnehmer(innen)zahl wird eine Gruppenarbeit für die Bearbeitung der Übungsbeispiele vorgesehen.

- Dieses Modul kann im Master TUS nur belegt werden, falls das Modul Ökobilanzen nicht als Kernmodul Bestandteil des Bachelorstudiengangs Technischer Umweltschutz belegt worden war.

-einzelne Module Ökobilanzen und Produktbezogene Umweltmanagementmethoden sind auch Bestandteil der Ergänzungsmodulliste (Master TUS); eine doppelte Anrechnung ist nicht möglich



# Berufspraktikum MSc TUS (StuPO 2014)

**Titel des Moduls:**

Berufspraktikum MSc TUS (StuPO 2014)

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Putschew, Anke

**Sekretariat:**

KF 4

**Ansprechpartner:**

Putschew, Anke

**Webseite:**

Keine Angabe

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

anke.putschew@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die berufspraktische Ausbildung soll dazu dienen, die Motivation für eine praxisbezogene wissenschaftliche Ausbildung an der Universität zu stärken und bietet die Gelegenheit, während der Ausbildung praktische Grundlagen für die theoretische Erarbeitung von Wissen und Methoden zu gewinnen. Eine besondere Bedeutung kommt der soziologischen Seite des Praktikums zu. Die Studierenden haben in dieser Zeit die Gelegenheit, Denken und Verhaltensweisen sowie Strukturen in einem Betrieb bzw. einer Institution kennen zu lernen. Weitere Lernziele bestehen in der eigenständigen Suche eines Praktikumsplatzes, dem Verfassen einer Bewerbung, sowie dem Reflektieren der Tätigkeiten und anschließender schriftlicher Darstellung in einem Bericht. Durch das Berufspraktikum sollen die Studierenden die wesentlichen Arbeitsvorgänge von Ingenieurinnen und Ingenieuren in ihrem Fachgebiet kennen lernen und mit ihrer zukünftigen Berufssituation vertraut gemacht werden. Siehe auch Praktikumsrichtlinien.

## Lehrinhalte

Das Berufspraktikum dient der beruflichen Orientierung (z.B. Spezialisierung, Vertiefung etc.). Die Praktikantin / der Praktikant soll dabei in folgenden Bereichen tätig sein:

- Planung, Projektmanagement
- Konstruktion, Auslegung
- Forschung, Entwicklung
- Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von Versuchen
- Betrieb von Anlagen, Instandhaltung, Optimierung
- Disposition, Arbeitsvorbereitung, betriebliche Logistik
- Modellierung, Simulation, Automatisierungstechnik
- Anwendungstechnik und Messtechnik
- Qualitätssicherung
- Analyse betrieblicher Abläufe

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
<i>Dieser Gruppe enthält keine Lehrveranstaltungen</i>				

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Berufspraktikum	1.0	180.0h	180.0h
			180.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Siehe Praktikumsrichtlinien

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

Siehe Praktikumsrichtlinien

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

*Keine Angabe*

## Abschluss des Moduls

**Benotung:**

unbenotet

**Prüfungsform:**

Keine Prüfung

**Sprache:**

Deutsch

**Dauer/Umfang:**

Keine Angabe

**Prüfungsbeschreibung:**

*Keine Angabe*



## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Siehe Praktikumsrichtlinien

## Literaturhinweise, Skripte

**Skript in Papierform:**  
*nicht verfügbar*

**Skript in elektronischer Form:**  
*nicht verfügbar*

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

---

Technischer Umweltschutz (Master of Science)

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

## Sonstiges

Das Berufspraktikum umfasst mindestens 6 Wochen. Der Nachweis hierüber ist bis zur Meldung der letzten Prüfungsleistung des Masters zu erbringen. Das Berufspraktikum ist eine Studienleistung außerhalb der Universität. Siehe auch Praktikumsrichtlinien.



# Masterarbeit Technischer Umweltschutz (PO 2014)

**Titel des Moduls:**

Masterarbeit Technischer Umweltschutz (PO 2014)

**Leistungspunkte:**

30

**Verantwortliche Person:**

Rotter, Vera Susanne

**Sekretariat:**

Keine Angabe

**Ansprechpartner:**

Keine Angabe

**Webseite:**

Keine Angabe

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

vera.rotter@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Masterarbeit ist eine Prüfungsarbeit und zugleich Teil der wissenschaftlichen Ausbildung.

In ihr soll die Kandidatin oder der Kandidat zeigen, dass sie oder er in der Lage ist, innerhalb einer

vorgegebenen Frist ein Problem aus dem Studiengang Biotechnologie unter Anleitung mit wissenschaftlichen Methoden selbstständig zu bearbeiten.

## Lehrinhalte

Keine Angabe

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
---------------------	-----	--------	--------	-----

Dieser Gruppe enthält keine Lehrveranstaltungen

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Masterarbeit	1.0	900.0h	900.0h
			900.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 900.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 30 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Keine Angabe

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Keine Angabe

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

1.) Nachweis über mind. 60 LP des MSc

## Abschluss des Moduls

**Benotung:**

benotet

**Prüfungsform:**

Abschlussarbeit

**Sprache:**

Deutsch

**Dauer/Umfang:**

Keine Angabe

**Prüfungsbeschreibung:**

Keine Angabe

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Keine Angabe

## Literaturhinweise, Skripte

**Skript in Papierform:**  
*nicht verfügbar*

**Skript in elektronischer Form:**  
*nicht verfügbar*

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Technischer Umweltschutz (Master of Science)**

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

## Sonstiges

*Keine Angabe*



# Solid Waste Process Technologies

<b>Module title:</b> Solid Waste Process Technologies	<b>Credits:</b> 12	<b>Responsible person:</b> Rotter, Vera Susanne
	<b>Office:</b> Z 2	<b>Contact person:</b> Rotter, Vera Susanne
<b>Website:</b> <a href="http://www.circulareconomy.tu-berlin.de/menue/studium_und_lehre/">http://www.circulareconomy.tu-berlin.de/menue/studium_und_lehre/</a>	<b>Display language:</b> Englisch	<b>E-mail address:</b> vera.s.rotter@tu-berlin.de

## Learning Outcomes

On completion of the modules students can:

- know and predict the quality and quantity of waste flows suitable for thermal waste treatment options and resulting products, residues and emissions,
- explain, describe and apply the physico-chemical principles and the process engineering aspects in waste-to-energy processes,
- suggest appropriate emission reduction techniques for waste-to-energy plants,
- design thermal waste-to-energy systems based on practice-oriented calculations,
- discuss energy efficiency and strategies to increase waste-to-energy processes,
- assess the implementation of waste-to-energy plants and co-incineration globally,
- understand economic drivers for implementation waste-to-energy processes,
- to consider environmental aspects of waste-to-energy systems in a broader context,
- know the essential process technologies for organic waste treatment and waste disposal, and their consequences on eco-systems and landscape,
- possess a profound understanding of biological conversion processes and substance cycles,
- possess the ability to review and evaluate new and emerging technologies,
- can develop concepts and dimensions of waste treatment facilities,

The course is divided into:

- 35 % Knowledge & Understanding,
- 30 % Development & Design,
- 15 % Research & Evaluation,
- 20 % Implementation & Praxis.

## Content

Waste-to-Energy processes:

- Status and relevance of thermal waste treatment operations in waste management
- Characterization of waste as a fuel
- Physico-chemical principles of thermal waste conversion
- Process description and aggregates of thermal treatment units
- Flue gas cleaning, emissions reduction, and residue treatment
- Legal framework in the EU and technical concepts according to Best Available Techniques (BAT) Reference Document (BREF)
- Mass and energy balances of the waste-to-energy processes (incineration (combustion calculations and Rankine cycle), drying processes, anaerobic digestions processes)
- Optimization strategies for energy recovery from waste and biomass
- Production and utilization of refuse derived fuels in mono- and co-incineration

Biological processes and landfill technology:

- Quantification and characterization of organic waste, biological and geochemical conversion processes
- Process technologies for composting and anaerobic digestion facilities, and also landfills and mechanical-biological-treatment plants
- Design and dimensioning of composting and biogas plants or landfills
- emission prevention in biological treatment plants by leachate and exhaust gas management and treatment
- landfill acceptance criteria for landfill management
- Prognosis and utilization of landfill and biogas
- Measurement of greenhouse gas emissions from biological treatment plants, determination of depositing properties
- Remediation and decommissioning of landfills and special features of underground landfills

## Module Components

Course Name	Type	Number	Cycle	SWS
Waste-to-Energy Technologies	VL	0333 L 540	WS	2
Efficiency optimization of Waste-to-Energy processes	UE	0333 L 541	WS	2
Biological processes and landfill technology	IV	0333 L 530	SS	2
Concept and dimensioning of biological waste treatment facilities	UE	0333 L 530	SS	2
Excursion and field measurement	EX	0333 L 510	SS	1

## Workload and Credit Points

<b>Waste-to-Energy Technologies (Vorlesung)</b>	Multiplier	Hours	Total
Presence time	15.0	2.0h	30.0h
Preparation and follow-up	10.0	1.0h	10.0h
			40.0h
<b>Efficiency optimization of Waste-to-Energy processes (Übung)</b>	Multiplier	Hours	Total
Presence time	15.0	2.0h	30.0h
Calculation exercise and homework	10.0	4.0h	40.0h
Preparation and follow-up	5.0	4.0h	20.0h
			90.0h
<b>Biological processes and landfill technology (Integrierte Veranstaltung)</b>	Multiplier	Hours	Total
Presence time	15.0	2.0h	30.0h
Preparation and follow-up	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h
<b>Concept and dimensioning of biological waste treatment facilities (Übung)</b>	Multiplier	Hours	Total
Presence time	15.0	2.0h	30.0h
Preparation and follow-up	15.0	1.0h	15.0h
			45.0h
<b>Excursion and field measurement (Exkursion)</b>	Multiplier	Hours	Total
Presence time	2.0	7.5h	15.0h
			15.0h
<b>Course-independent workload</b>	Multiplier	Hours	Total
Exam preparation	1.0	110.0h	110.0h
			110.0h

The Workload of the module sums up to 360.0 Hours. Therefore the module contains 12 Credits.

## Description of Teaching and Learning Methods

This module follows a blended learning approach.

The module consists of an integrated course (lecture, seminar, excursion) and a calculation phase.

The integrated course illustrates the fundamentals and essential technical concepts and principles with teacher's and student's presentations and short movies. Time is allocated for interactive discussions related to recent developments and topics. An excursion gives a good view of the praxis.

The calculation phase illustrates the theoretical content with practical examples. The exercises to be solved require the independent work of the students, which will strengthen their system and methodological competence. For this online self-learning tutorials and knowledge testing quizzes are available. Off-line tutorials allow students to work on MS Excel-based calculation sheets under the supervision of tutors. Furthermore, background information on current trends related to waste, expert opinions and scientific articles are given. In addition, the ISIS learning platform is intensely used as a presentation and information medium, as well as a discussion platform and as preparation for the lecture and exercise.

## Requirements for participation and examination

### Desirable prerequisites for participation in the courses:

English Level C1

Desirable Module: „Einführung der Abfallwirtschaft“

Basics of Thermodynamics

Prerequisite to register for the exam:

1. Certificate (Leistungsnachweis) given after the successful presentation (from BiLT)
2. Certificate (Leistungsnachweis) given after all calculation exercises/homeworks of the module are successfully passed (WtE)

### Mandatory requirements for the module test application:

- 1.) *Successful scientific paper presentation in biological processes and landfill technology*
- 2.) *Successful completion of the exercise homework: efficiency optimization of waste-to-energy processes exercise*

## Module completion

<b>Grading:</b>	<b>Type of exam:</b>	<b>Language:</b>	<b>Duration/Extent:</b>
graded	Oral exam	German/English	90 min

## Duration of the Module

This module can be completed in 2 semesters.

## Maximum Number of Participants

This module is not limited to a number of students.

## Registration Procedures

The registration is based on the ISIS enrolment in the first semester week.

Prerequisite to register for the exam:

1. Certificate (Leistungsnachweis) given after the successful presentation (from BiLT)
2. Certificate (Leistungsnachweis) given after all calculation exercises/homeworks of the module are successfully passed (WtE)

## Recommended reading, Lecture notes

### Lecture notes:

*unavailable*

### Electronical lecture notes :

available

### Recommended literature:

Thomas Christensen: Solid Waste Technology & Management. John Wiley & Sons 2010

Martin Kranert: Einführung in die Abfallwirtschaft. Springer 2010

## Assigned Degree Programs

This module is used in the following modulelists:

### Technischer Umweltschutz (Master of Science)

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

Master Environmental Science and Technology core module.

When registering this core module, it is not permitted to register "Biological waste treatment processes and landfill technology" and "Waste-to-Energy processes" as supplementary modules due to overlap.

## Miscellaneous

-The course materials will be provided in electronic form. They are uploaded within the learning progress in the ISIS learning platform and help the students with the preparation for the lectures and examination (Automatic de-registration is done after 1 year, please save all wanted material before this date).

-Quizzes and other online teaching elements allow students to check their individual learning progress.

-The oral examination takes place after the course.

-The calculation exercises are graded, and passing them is a prerequisite for registration, as well as the presentation.

-Excursions take place to show real-life example.



# Biomass utilization and valorization

**Module title:**

Biomass utilization and valorization

**Credits:**

12

**Responsible person:**

Rotter, Vera Susanne

**Office:**

Z 2

**Contact person:**

Rotter, Vera Susanne

**Website:**
[http://www.circulareconomy.tu-berlin.de/menue/studium\\_und\\_lehre/](http://www.circulareconomy.tu-berlin.de/menue/studium_und_lehre/)
**Display language:**

Englisch

**E-mail address:**
[vera.s.rotter@tu-berlin.de](mailto:vera.s.rotter@tu-berlin.de)

## Learning Outcomes

After the successful completion of the module the students:

- understand material flows and nutrient demand in agro-economic systems
- are able to apply biomass potential models
- are able to gather and analyze relevant data on the nutrient and energy potential
- know to apply resource management tools such as MFA and other statistical process modeling tool for planning recycling strategies,
- are able to analyze and critically reflect the results regarding the sustainable development goals (SDG)
  
- know assessment parameters and relevant characteristics for quality assurance of bio- & refuse derived fuels and are able to derive these from requirements of industrial production processes.
- are able to conceptualize and execute sampling campaigns, sample preparation and analytics for heterogeneous wastes or secondary resources in compliance to current legislation and standards.
- possess profound knowledge of statistical evaluation, visualization and assessment of measurement values and analytical results.
- are able to critically analyse and professionally assess errors

The module's qualification profile is:

- 25% knowledge and understanding,
- 25% development and design,
- 25% research and evaluation,
- 25% practical application

## Content

Integrated management of agricultural residues:

- Fundamentals on agricultural processing and mass flow patterns in different agro-economic systems
- Technologies for valorization and energy generation from agricultural residues
- Methods of biomass resource assessment
- Analytical tools of resource management (MFA, spatial and statistical analysis)
- Assessment of greenhouse gas emissions and mitigation potential
- Analytics of bio fuels and other refuse derived fuels.
- quality assurance systems for substitute fuels (heating value, heavy metals, chlorine content)
- sampling and analysis of compliance with landfill acceptance criteria or recyclability of various, pretreated waste types according to defined parameters (water content, eluate behavior, respiration rate, self-heating, ultimate analysis, heavy metal content)
- quality assurance systems for compost

## Module Components

Course Name	Type	Number	Cycle	SWS
Integrated Management of agricultural residues I	SEM	0333 L 520	SS	2
Integrated Management of agricultural residues II	PJ	0333 L 521	SS	2
Ablagerungskriterien und Kompostgütesicherung	PR		WS	2
Qualitätssicherung von Ersatzbrennstoffen	PR		WS	2

## Workload and Credit Points

Integrated Management of agricultural residues I (Seminar)	Multiplier	Hours	Total
Preparation and follow-up	10.0	1.0h	10.0h
Attendance	10.0	2.0h	20.0h
			30.0h

<b>Integrated Management of agricultural residues II (Projekt)</b>	<b>Multiplier</b>	<b>Hours</b>	<b>Total</b>
Attendance	12.0	2.0h	24.0h
Preparation and follow-up	12.0	4.0h	48.0h
Poster preparation	1.0	8.0h	8.0h
Project paper writing	1.0	40.0h	40.0h
Preparation conference presentation	1.0	10.0h	10.0h
			130.0h

<b>Ablagerungskriterien und Kompostgütesicherung (Praktikum)</b>	<b>Multiplier</b>	<b>Hours</b>	<b>Total</b>
Attendance	15.0	2.0h	30.0h
Preparation and follow-up	1.0	25.0h	25.0h
			55.0h

<b>Qualitätssicherung von Ersatzbrennstoffen (Praktikum)</b>	<b>Multiplier</b>	<b>Hours</b>	<b>Total</b>
Attendance	15.0	2.0h	30.0h
Preparation and follow-up	1.0	25.0h	25.0h
			55.0h

<b>Course-independent workload</b>	<b>Multiplier</b>	<b>Hours</b>	<b>Total</b>
Conference preparation & participation: IMAR	1.0	12.0h	12.0h
Preparation consultation: IMAR	1.0	8.0h	8.0h
Groupwork: quality assurance preparation: oral exam	1.0	50.0h	50.0h
	1.0	20.0h	20.0h
			90.0h

The Workload of the module sums up to 360.0 Hours. Therefore the module contains 12 Credits.

## Description of Teaching and Learning Methods

This module will be held as a seminar where students learn the fundamentals and the state-of-art of management of agricultural residues in different cultural frames, the handling of the organic residues and the challenges concerning climate change and sustainable development of rural areas.

The presentation of current research papers will illustrate the research perspective.

The students will work in groups on a semester project which will be linked to a distinct study region. The groups will elucidate different objectives related to the management of agricultural residues in this region. The students solve independently a research question on the basis of literature research, data inquiry and modeling. The results will be presented at the final workshop. One excursion is complementing the theoretical knowledge with a practical experience.

## Requirements for participation and examination

### Desirable prerequisites for participation in the courses:

preferable: "Einführung in die Abfallwirtschaft", "Grundlagen der Kreislaufwirtschaft" & "Biological processes and landfill technology"

### Mandatory requirements for the module test application:

*No information*

## Module completion

<b>Grading:</b>	<b>Type of exam:</b>	<b>Language:</b>
graded	Portfolio examination 100 points in total	German/English

### Grading scale:

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	66.0	62.0	58.0	54.0	50.0

### Test description:

To complete the module two presentations and a written homework (30,000-40,000 characters) have to be accomplished, the oral participation will be evaluated.

<b>Test elements</b>	<b>Categorie</b>	<b>Points</b>	<b>Duration/Extent</b>
Conference presentation: IMAR	oral	10	<i>No information</i>
Oral consultation: IMAR	oral	10	<i>No information</i>
Conference presentation: IMAR	flexible	5	<i>No information</i>
oral consultation	oral	25	<i>No information</i>
Project paper: IMAR	written	25	<i>No information</i>
written report I + II	written	25	<i>No information</i>



## Duration of the Module

This module can be completed in 2 semesters.

## Maximum Number of Participants

The maximum capacity of students is 30

## Registration Procedures

For the registration for the examination please use the online service QISPOS. Participants should register in advance to the first tasks which are relevant for the examination, however not later than the 31th of May.

## Recommended reading, Lecture notes

**Lecture notes:**  
*unavailable*

**Electronical lecture notes :**  
*unavailable*

## Assigned Degree Programs

This module is used in the following modulelists:

**Technischer Umweltschutz (Master of Science)**

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

## Miscellaneous

*No information*



# Advanced Recycling Technologies

**Module title:**

Advanced Recycling Technologies

**Credits:**

12

**Responsible person:**

Rotter, Vera Susanne

**Office:**

Z 2

**Contact person:**

Rotter, Vera Susanne

**Website:**
[http://www.circulareconomy.tuberlin.de/menue/studium\\_und\\_lehre/lehrangebot/#529092](http://www.circulareconomy.tuberlin.de/menue/studium_und_lehre/lehrangebot/#529092)
**Display language:**

Englisch

**E-mail address:**

vera.s.rotter@tu-berlin.de

## Learning Outcomes

After the successful completion of the module the students:

- understand societal and industrial relevance resource flows and the demand for mineral and metal raw materials,
- are familiar with assessment methods for the geological and socio-economic availability and supply risks for raw materials
- have a good overview and technical knowledge of primary and secondary supply and production of relevant materials such as steel, aluminum, copper, precious metals, phosphate, plastics etc.,
- understand the impact of impurities in recycling processes and are able to suggest removal steps,
- can address challenges in industrial recycling processes,
- are able to assess and improve the recyclability of complex products,
- are able to apply the acquired knowledge in a broader environmental perspective.
- know to apply resource management tools such as MFA and other statistical process modeling tool for planning recycling strategies,
- are able to apply the acquired knowledge in an broader environmental perspective.
- are able to conceptualize and execute appropriate experimental design for specific research questions or hypothesis in the field of circular economy and recycling technologies
- are able to collect and critically assess empirical data sets
- are capable to apply statistical tools and tools for problem solving
- are able to write scientific reports or journal articles
- are able to scientifically present results (oral and poster)

The module's qualification profile is :

30% knowledge and understanding, 20% development and design, 20% research and evaluation, 30% practical application

## Content

- Framework for geological resource classification and criticality assessment
- Fundamentals on primary and secondary production (recycling) of materials (e.g. steel, aluminum, copper, precious metals, specialty metals, plastics, and phosphate)
- Demand for and use of metals and minerals in society
- Quantification of resource potentials in end-of-life flows
- Advanced sorting technologies
- Recycling-oriented product characterization
- Chemical analysis of Critical Raw Materials in post-consumer products
- Analytical tools in Resource Management (Material Flow Analysis, Recycling Performance Indicators, Recyclability Assessment, Criticality Assessment, statistical analysis of uncertainties)
- Context of ongoing research and development in the field circular economy and recycling technology
- Scientific practices - such as formulation of hypothesis, experimental design, statistical tools and other assessment methods
- Tools for data processing and presentation
- Competencies for presentations

## Module Components

Course Name	Type	Number	Cycle	SWS
Advanced recycling technologies	SEM		WS	2
Tools in resource management and planning	UE		WS	1
Advanced recycling technologies II	SEM		SS	2
Project recycling technologies	PR		SS	1

## Workload and Credit Points

<b>Advanced recycling technologies (Seminar)</b>	<b>Multiplier</b>	<b>Hours</b>	<b>Total</b>
Excursion	1.0	10.0h	10.0h
Preparation and follow-up work	15.0	1.0h	15.0h
Attendance	15.0	2.0h	30.0h
Preparation of article presentation and written summary	1.0	25.0h	25.0h
			80.0h
<b>Tools in resource management and planning (Übung)</b>	<b>Multiplier</b>	<b>Hours</b>	<b>Total</b>
Attendance	15.0	2.0h	30.0h
Exercises	5.0	4.0h	20.0h
			50.0h
<b>Advanced recycling technologies II (Seminar)</b>	<b>Multiplier</b>	<b>Hours</b>	<b>Total</b>
Attendance	5.0	4.0h	20.0h
Pre/post-processing	5.0	1.0h	5.0h
			25.0h
<b>Project recycling technologies (Praktikum)</b>	<b>Multiplier</b>	<b>Hours</b>	<b>Total</b>
Experimental project work	1.0	50.0h	50.0h
Planing and data evaluation for semester project	1.0	45.0h	45.0h
Result documentation in form of an scientific article	1.0	50.0h	50.0h
Preparation of poster presentation	1.0	10.0h	10.0h
			155.0h
<b>Course-independent workload</b>	<b>Multiplier</b>	<b>Hours</b>	<b>Total</b>
Preparation of exam	1.0	50.0h	50.0h
			50.0h

The Workload of the module sums up to 360.0 Hours. Therefore the module contains 12 Credits.

## Description of Teaching and Learning Methods

The course ART I will be held as a weekly seminar where students learn the fundamentals and the state-of-art in recycling technologies. The presentation of actual research papers also illustrates the research perspective. Exercises show the practical application of various resource management tools, as well as the practical laboratory training exposes the students with the complexity of gaining empirical data for resource management.

Two excursions is complementing the theoretical knowledge with a practical experience.

In the course ART II, the student groups work on a practical semester project where they apply the methods and tools learned to linked to ongoing research projects. The students solve independently a research question on the basis of empirical data and research. The mid-term and final presentation practice competences and help to develop the project. During the semester, several seminars give input on experimental design, statistics and other data evaluation.

## Requirements for participation and examination

### Desirable prerequisites for participation in the courses:

English C1 or equivalent

completion of the module "Grundlagen der Kreislaufwirtschaft" or equivalent

for ART II: successful participation in the module Advanced recycling technologies I, not necessarily completed (oral exam)

### Mandatory requirements for the module test application:

*No information*

## Module completion

<b>Grading:</b>	<b>Type of exam:</b>	<b>Language:</b>
graded	Portfolio examination 100 points in total	English

### Grading scale:

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	66.0	62.0	58.0	54.0	50.0

### Test description:

To complete the module must:

- present, evaluate and critically review and scientific article.
- present their specific knowledge and ability to reflect exercises relative to their methodology and results in an oral exam.
- accomplish two presentations and a written homework (paper)

Test elements	Categorie	Points	Duration/Extent
oral exam	oral	35	30
presentations plus written summary	flexible	15	<i>No information</i>
final presentation	oral	10	20
term paper	written	35	<i>No information</i>
mid-term presentation	oral	5	10

## Duration of the Module

This module can be completed in 2 semesters.

## Maximum Number of Participants

The maximum capacity of students is 30

## Registration Procedures

For the registration for the examination please use the online service QISPOS. Participants should register in advance to the first tasks which are relevant for the examination, however not later than the 30th of November.

Die Anmeldung der Portfolio-Prüfung erfolgt über QISPOS. Die Anmeldung muss bis einen Werktag vor Erbringen der ersten bewertungsrelevanten Teilleistung, spätestens jedoch bis zum 30. November erfolgen.

## Recommended reading, Lecture notes

### Lecture notes:

*unavailable*

### Electronical lecture notes :

*unavailable*

## Assigned Degree Programs

This module is used in the following modulelists:

### Technischer Umweltschutz (Master of Science)

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

## Miscellaneous

Master Environmental Engineering, part of the list of "Schwerpunktmodule"



## Prozess- und Unternehmensbezogenes Umweltmanagement

<b>Titel des Moduls:</b> Prozess- und Unternehmensbezogenes Umweltmanagement	<b>Leistungspunkte:</b> 12	<b>Verantwortliche Person:</b> Finkbeiner, Matthias
	<b>Sekretariat:</b> Z 1	<b>Ansprechpartner:</b> Ackermann, Robert
<b>Webseite:</b> <i>Keine Angabe</i>	<b>Anzeigesprache:</b> Deutsch	<b>E-Mailadresse:</b> matthias.finkbeiner@tu-berlin.de

### Lernergebnisse

Die Studierenden:

- kennen verschiedene Prozesse als Verursacher wesentlicher Umweltbelastungen und können diese als Ansatzpunkte prozessbezogener Umweltmanagement-Methoden verwenden,
- kennen das Vorgehen des prozessbezogenen Umweltmanagements durch die Methode der ökologischen Betriebsoptimierung und Anwendungsbeispiele aus der Praxis,
- haben die Fähigkeit zur entwicklungsbegleitenden Unterstützung der im Anlagenentwicklungsprozess involvierten Akteure,
- besitzen die Fähigkeit zum konstruktiven Umgang mit Anforderungen und Zielkonflikten bezüglich technischer, ökonomischer und auch ökologischer Kriterien,
- beherrschen entsprechende Methoden, um prospektive und objektive Entscheidungshilfen für die Auswahl von Alternativen zu entwickeln und präsentieren, und zwar sowohl bei der Neuentwicklung, als auch bei der Optimierung schon bestehender Produktionsanlagen.

Die Veranstaltung vermittelt:

40% Wissen und Verstehen, 20% Entwicklung und Design, 20% Recherche und Bewertung, 20% Anwendung und Praxis

Die Studierenden:

- kennen die von Unternehmen ausgehenden Umweltbelastungen und können diese als Ansatzpunkt unternehmensbezogener Umweltmanagement-Methoden verwenden,
- kennen einzelne Methoden des unternehmensbezogenen Umweltmanagements wie z.B. Ökoeffizienz, betriebliche Ökobilanz, Zero Emission Strategien und Clean Development Mechanismen (CDM),
- haben die Fähigkeit zur entwicklungsbegleitenden Unterstützung der im kontinuierlichen Verbesserungsprozess des Unternehmens (KVP) involvierten Akteure,
- besitzen die Fähigkeit zum konstruktiven Umgang mit Anforderungen und Zielkonflikten bezüglich technischer, ökonomischer und auch sozialer Kriterien,
- beherrschen entsprechende Methoden, um Unternehmen prospektive und objektive Entscheidungshilfen bei der Auswahl von Alternativen anzubieten, und zwar sowohl bei der Unterstützung des Managements, als auch bei der Optimierung schon bestehender Investitionsaktivitäten.
- lernen die Nutzung der Methoden und die Wertung der erfolgreichen Anwendung der Methoden

Die Veranstaltung vermittelt:

40% Wissen und Verstehen, 20% Entwicklung und Design, 20% Recherche und Bewertung, 20% Anwendung und Praxis

### Lehrinhalte

Umweltgerechte Prozessentwicklung

- Systemdefinition und Nutzengleichheit
- Vorgehensschritte zur Systemanalyse und -gestaltung
- Durchführung der ökonomischen und ökologischen Analyse
- Vorgehensschritte zur schrittweisen Realisierung (Ablaufsteuerung)
- Kontinuierlicher Verbesserungsprozess
- Besprechung von Anwendungsbeispielen
  
- Ökoeffizienzanalyse für Unternehmen
- betriebliche Ökobilanz
- flexible Mechanismen zur Reduktion von Schadstoffen im Unternehmen (Joint implementation)
- Clean Development Mechanism (CDM) im Unternehmen
- Gefahrstoffmanagement im Unternehmen
- Umweltleistungsbewertung im Unternehmen
- Umweltberichte für das Unternehmen

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Prozessbezogene Umweltmanagement-Methoden	IV	0333 L 412	WS	4
Unternehmensbezogene Umweltmanagementmethoden	IV	0333 L 417	SS	4

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Prozessbezogene Umweltmanagement-Methoden (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	4.0h	60.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	8.0h	120.0h
			180.0h

Unternehmensbezogene Umweltmanagementmethoden (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	4.0h	60.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	8.0h	120.0h
			180.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 360.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 12 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Es kommen integrierte Veranstaltungen mit Vorlesungs- und Seminarteilen zum Einsatz. In den Seminaren werden mit Hilfe selbst gewählter Beispiele Berechnungen durchgeführt und vorgestellt. Das Internet wird dabei als Austausch- und Präsentationsmedium genutzt.

Es kommen integrierte Veranstaltungen mit Vorlesungs- und Seminarteilen zum Einsatz. In den Seminaren werden vertiefend vorgegebene Themen durch die Studierenden bearbeitet und die Ergebnisse vorgestellt sowie ein Bericht verfasst. Das Internet wird dabei als Austausch- und Präsentationsmedium genutzt.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Wünschenswert: Besuch des Moduls Ökobilanzen und des Moduls Ökologische Risikoanalyse und -management

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

### Notenschlüssel:

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	95.0	92.0	89.0	86.0	83.0	80.0	77.0	74.0	71.0	68.0

### Prüfungsbeschreibung:

Benotung: benotet  
Prüfungsform: Portfolio-Prüfung  
Benotung gemäß Schema 1

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
Hausaufgabe	schriftlich	3	keine Angabe
mündliche Prüfung	mündlich	6	20 Minuten
Präsentation	mündlich	3	30 Minuten

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung zur mündlichen Prüfung erfolgt im zuständigen Prüfungsamt, ggf. über die online-Prüfungsanmeldung.

## Literaturhinweise, Skripte

**Skript in Papierform:**  
*nicht verfügbar*

**Skript in elektronischer Form:**  
*nicht verfügbar*

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

Technischer Umweltschutz (Master of Science)

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

## Sonstiges

Hinweis: Bei zu großer Teilnehmer(innen)zahl ist eine Gruppenarbeit für die Bearbeitung des Beispiels vorgesehen.



# Management of Sustainable Development

<b>Module title:</b> Management of Sustainable Development	<b>Credits:</b> 12	<b>Responsible person:</b> Finkbeiner, Matthias
	<b>Office:</b> Z 1	<b>Contact person:</b> Bach, Vanessa
<b>Website:</b> <i>No information</i>	<b>Display language:</b> Englisch	<b>E-mail address:</b> matthias.finkbeiner@tu-berlin.de

## Learning Outcomes

After the successful completion of the module the students:

- have knowledge on methods for analyzing and measuring sustainability aspects, thus on implementing sustainable development
- are able to choose the appropriate method and tool for measuring sustainability in different situations
- understand responsibilities and possible influences of stakeholder, which is relevant for communicating with stakeholders and providing decision support
- have knowledge on policies and legal systems in the field of sustainability
- are able to scientifically discuss and develop problem-solving strategies (alone and in a team)

The module's qualification profile is:

40% knowledge and understanding, 20% development and design, 20% research and evaluation, 20% application in practice

After the successful completion of the module the students:

- have knowledge on various approaches for implementing sustainable development in politics and economy (industry/companies) with focus on environmental aspects, but also considering economic and social aspects,
- have knowledge on the procedure of developing strategies for sustainable development,
- are able to classify and to evaluate strategies as well as to identify possible deficits (of the strategy itself and concerning its implementation),
- are able to develop strategies for sustainable development.

The module's qualification profile is:

40% knowledge and understanding, 20% development and design, 20% research and evaluation, 20% application in practice

## Content

- Methods and tools for sustainable development, which are addressed in the module are:
  - footprints, resource efficiency, Life Cycle Costing (LCC), Social Life Cycle Assessment (SLCA) and Corporate Social Responsibility (CSR), Life Cycle Sustainability Assessment (LCSA)
  - Stakeholder analysis and communication
  - Regulations and guidelines within the field of sustainability
- Milestones in the history of sustainable development
- Principles of strategies (and their development)
- Strategies for sustainable development on international level (e.g. UNFCCC, UNDP)
- Strategies for sustainable development on European level (e.g. ECCP)
- Strategies for sustainable development on national level (focus: Germany) and their implementation
- Strategic Environmental Assessment (SEA), Millennium Development Goals (MDG)/ Sustainable Development Goals (SDG)
- Sustainable Consumption & Production

## Module Components

Course Name	Type	Number	Cycle	SWS
Methods and Tools for Sustainability Assessment - Management of Sustainable Development	IV	0333 L 402	SS	4
Strategies for Sustainable Development in Politics and Economy - Management of Sustainable Development	IV	0333 L 453	WS	4

## Workload and Credit Points

Methods and Tools for Sustainability Assessment - Management of Sustainable Development (Integrierte Veranstaltung)	Multiplier	Hours	Total
Pre/post processing	15.0	8.0h	120.0h
Attendance	15.0	4.0h	60.0h
			180.0h



<b>Strategies for Sustainable Development in Politics and Economy - Management of Sustainable Development (Integrierte Veranstaltung)</b>	Multiplier	Hours	Total
Attendance	15.0	4.0h	60.0h
Pre/post processing	15.0	8.0h	120.0h
			180.0h

The Workload of the module sums up to 360.0 Hours. Therefore the module contains 12 Credits.

## Description of Teaching and Learning Methods

This module will be held as weekly integrative course consisting of lectures and seminars. The lectures will transfer knowledge on methods and tools for sustainable development. This knowledge will be optimized and applied in seminars, e.g. solutions for selected issues/questions will be developed and presented to the group in form of presentations (individual and in a team). This module will be held in English language.

It is recommended (but not necessary) to attend the module "Strategies for Sustainable Development in Politics and Economy" prior to this module.

## Requirements for participation and examination

**Desirable prerequisites for participation in the courses:**

none

**Mandatory requirements for the module test application:**

*No information*

## Module completion

**Grading:**  
graded

**Type of exam:**  
Oral exam

**Language:**  
German

**Duration/Extent:**  
No information

## Duration of the Module

This module can be completed in one semester.

## Maximum Number of Participants

This module is not limited to a number of students.

## Registration Procedures

Die Anmeldung zur Mündlichen Prüfung erfolgt im zuständigen Prüfungsamt, ggf über die online-Prüfungsanmeldung.

## Recommended reading, Lecture notes

**Lecture notes:**  
*unavailable*

**Electronical lecture notes :**  
*unavailable*

## Assigned Degree Programs

This module is used in the following modulelists:

<b>Technischer Umweltschutz (Master of Science)</b>
---

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

## Miscellaneous

*No information*



# Umweltchemie für Fortgeschrittene

**Titel des Moduls:**

Umweltchemie für Fortgeschrittene

**Leistungspunkte:**

12

**Verantwortliche Person:**

Held, Andreas Balthasar

**Sekretariat:**

KF 3

**Ansprechpartner:**

Keine Angabe

**Webseite:**

Keine Angabe

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

held@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden

- besitzen vertiefte Kenntnisse der fachlichen und methodischen Prinzipien der Probennahme, der Probenvorbereitung und der qualitativen und quantitativen Analyse von umweltrelevanten Stoffen,
- identifizieren chemisch-physikalische Effekte wie Strahlungsabsorption und -emission, Molekulpolarität und Phasenverteilung, Ladungstrennung in elektrischen und magnetischen Feldern als Grundprinzipien wichtiger instrumenteller Messmethoden,
- kennen die Anwendung von umweltanalytischen Verfahren in Boden, Wasser, Luft,
- kennen den Aufbau, die Zusammensetzung und die wesentlichen physikalischen und chemischen Prozesse der Atmosphäre,
- besitzen die Fähigkeit zur quantitativen Beschreibung atmosphärenchemischer Wechselwirkungen und zur Abschätzung ihrer Bedeutung für Transformation, Transport und Deposition von Stoffen,
- können das Verhalten und die Bedeutung wichtiger atmosphärischer Spurenstoffe und des atmosphärischen Aerosols für Klima, Gesundheit und Umwelt abschätzen,
- besitzen Teamfähigkeit und Lösungskompetenz.

Die Veranstaltung vermittelt:

40 % Wissen und Verstehen, 30 % Analyse und Methodik, 20 % Recherche und Bewertung,  
10 % Anwendung und Praxis

## Lehrinhalte

- Probenahme von Boden, Wasser, Luft
- Probenaufbereitungsverfahren: Extraktions-, Anreicherungs- und Aufschlussverfahren
- Prinzipieller Aufbau von Messgeräten, Qualitätssicherung, Messfehler, Nachweis- und Bestimmungsgrenze, Kalibrierverfahren
- Spektroskopische Verfahren: Grundlagen, Atomabsorptions- und Atomemissionsspektroskopie, Infrarotspektroskopie, weitere spektroskopische Verfahren
- Elektronanalytische Verfahren
- Chromatographie: Grundlagen, Detektoren, Gaschromatographie, Flüssigchromatographie
- Massenspektrometrie
- Anwendungsbeispiele Boden, Wasser, Luft
  
- Atmosphäre: Aufbau und Eigenschaften
- Chemie der Stratosphäre und der Troposphäre: Oxidationsreaktionen
- Transport in der Atmosphäre: Langstreckentransport, atmosphärische Stabilität, nasse/trockene Deposition
- Atmosphärisches Aerosol: Grundlagen, physikalische Eigenschaften, Partikelbewegung, chemische Zusammensetzung, Thermodynamik
- Wolken und Niederschlag: Tropfenbildung, Reaktionen in Tropfen und an Oberflächen, Flüssigphasenchemie
- Multiphasenchemie: Bildung atmosphärischer Partikel und Wachstum, Phasenübergang
- Quantitative Beschreibung und Modellierung atmosphärischer Prozesse

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Seminar zur Umweltchemie III	SEM	0333 L 259	WS	2
Umweltanalytik	SEM	0333 L 223	SS	2
Umweltanalytik	IV	0333 L 222	SS	3
Umweltchemie III	IV	0333 L 258	WS	3

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Seminar zur Umweltchemie III (Seminar)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h

<b>Umweltanalytik (Seminar)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h

<b>Umweltanalytik (Integrierte Veranstaltung)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	3.0h	45.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	3.0h	45.0h
			90.0h

<b>Umweltchemie III (Integrierte Veranstaltung)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	3.0h	45.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	3.0h	45.0h
			90.0h

<b>Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Prüfungsvorbereitung	1.0	60.0h	60.0h
			60.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 360.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 12 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Im Modul kommen die Lehrformen der integrierten Lehrveranstaltung und des Seminars zum Einsatz.

In den integrierten LV werden die Inhalte vorgetragen, an Beispielen gemeinsam erarbeitet und diskutiert und aktuelle Bezüge hergestellt.

In den Seminarveranstaltungen werden beispielhaft die Inhalte vertieft und exemplarisch Problemlösungen aufgezeigt. In Hausaufgaben

sollen die Studierenden dann eigenständig Probleme bearbeiten.

Die Studierenden sollen weiterhin zu ausgewählten Themen des Gebietes einen Vortrag ausarbeiten.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Wünschenswert: Grundkenntnisse der Anorganischen, Organischen sowie Physikalischen Chemie

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

*Keine Angabe*

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Dauer/Umfang:</b>
benotet	Mündliche Prüfung	Deutsch	35 min

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in 2 Semestern abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung zur mündlichen Prüfung erfolgt im Prüfungsamt.

## Literaturhinweise, Skripte

**Skript in Papierform:**  
*nicht verfügbar*

**Skript in elektronischer Form:**  
*nicht verfügbar*

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

## Sonstiges

*Keine Angabe*



# Umweltanalytik für Fortgeschrittene

**Titel des Moduls:**

Umweltanalytik für Fortgeschrittene

**Leistungspunkte:**

12

**Verantwortliche Person:**

Held, Andreas Balthasar

**Sekretariat:**

KF 3

**Ansprechpartner:**

Keine Angabe

**Webseite:**

Keine Angabe

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

held@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- besitzen vertiefte Kenntnisse der fachlichen und methodischen Prinzipien der Probenahme, der Probenvorbereitung und der qualitativen und quantitativen Analyse von umweltrelevanten Stoffen,
- kennen die Nutzung von bestimmten chemischphysikalischen Effekten wie Strahlungsabsorption und -emission, Molekulpolarität und Phasenverteilung, Ladungstrennung in elektrischen und magnetischen Feldern als Grundprinzipien wichtiger instrumenteller Messmethoden,
- beherrschen die Anwendung von Qualitätssicherungsmaßnahmen,
- besitzen Teamfähigkeit und Lösungskompetenz.

Die Veranstaltung vermittelt:

40% Wissen und Verstehen, 20% Entwicklung und Design, 20% Recherche und Bewertung, 20% Anwendung und Praxis

Die Studierenden

- haben die Fähigkeit, selbständig geeignete analytische Methoden für die quantitative Analyse persistenter organischer Stoffe (POPs) und anorganischer Stoffe in Wasser, Boden und anderen Matrices auszuwählen und die Gehalte der Stoffe mit Instrumentellen Analysensystemen zu bestimmen,
- können die Ergebnisse der Analysen fachlich bewerten,
- können die Möglichkeiten und Grenzen der angewendeten analytischen Methoden beurteilen.

Die Veranstaltung vermittelt überwiegend:

40% Wissen und Verstehen, 20% Entwicklung und Design, 20% Recherche und Bewertung, 20% Anwendung und Praxis

## Lehrinhalte

- Prinzipieller Aufbau von Messgeräten, Qualitätssicherung, Messfehler, Statistische Prüfverfahren, Regression, Nachweis- und Bestimmungsgrenze, Kalibrierverfahren. Probenahme von Wasser, Boden und Luft. Probenaufbereitungsverfahren, Aufschlussverfahren, Extraktions-, Anreicherungs- und Konzentrierungsverfahren. Optische Molekülspektrometrie: Grundlagen, Photometrie, Fluorimetrie, Infrarotspektrometrie. Atomspektrometrie: Grundlagen, Atomabsorptions-, Atomemissions-, Röntgenfluoreszenzspektrometrie. Chromatographie: Grundlagen, Flüssig-, Gel-, Ionenchromatographie, HPLC, Dünnschicht-, Gaschromatographie. Massenspektrometrie, Kopplungsverfahren: GC-MS, HPLC-MS.
- Praktikum: Probenahme, spezielle Probenvorbereitungsschritte, Aufschluss- und Extraktionsmethoden, Probenaufbereitung und quantitative Analyse ausgewählter anorganischer und organischer Kontaminanten mit Atomabsorptionsspektrometrie, Ionenchromatographie und Gaschromatographie-Massenspektrometrie. Auswertung, Bewertung, Diskussion und Darstellung der Ergebnisse. Die theoretischen Grundlagen zum Praktikum werden seminaristisch erarbeitet ebenso wie die Aus- und Bewertung von Analyseergebnissen und die Qualitätssicherung.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Fortgeschrittenen-Praktikum Umweltanalytik	PR	0333 L 243	SS	7
Umweltanalytik	IV	0333 L 222	SS	3
Umweltanalytik	SEM	0333 L 223	SS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Fortgeschrittenen-Praktikum Umweltanalytik (Praktikum)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	1.0	95.0h	95.0h
Vor-/Nachbereitung	1.0	25.0h	25.0h
			120.0h

<b>Umweltanalytik (Integrierte Veranstaltung)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	3.0h	45.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	3.0h	45.0h
			90.0h

<b>Umweltanalytik (Seminar)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h

<b>Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Prüfungsvorbereitung	1.0	60.0h	60.0h
Vorbereitung Vortrag	1.0	30.0h	30.0h
			90.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 360.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 12 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus einer integrierten Lehrveranstaltung und einem Seminar.

In der integrierten LV werden die Inhalte wechselweise vorgetragen, in Seminarform erarbeitet und Aufgaben vorgerechnet und diskutiert.

Im Seminar werden beispielhaft die Inhalte vertieft und exemplarisch Problemlösungen von Lehrenden aufgezeigt. In Hausaufgaben sollen die Studierenden dann eigenständig Probleme bearbeiten.

Das Praktikum wird zweimal pro Jahr jeweils Ende SoSe und Ende WiSe angeboten.

Das Modul besteht aus einem Blockpraktikum mit 19 Praktikumstagen davon 5 Tage Auswertung inkl. Abschlussvorträge (insgesamt 4 Wochen).

Im Blockpraktikum werden in Kleingruppen von 3 bis 4 Studierenden Analysen zur Gehaltsbestimmung ausgewählter Schadstoffe mit modernen Instrumentellen Methoden durchgeführt. Ein Teil der Analysen erfolgt im Rahmen eines Forschungsprojektes.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Wünschenswert: Kenntnisse der Anorganischen, Organischen sowie Physikalischen Chemie

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

*Keine Angabe*

## Abschluss des Moduls

### Benotung:

benotet

### Prüfungsform:

Mündliche Prüfung

### Sprache:

Deutsch

### Dauer/Umfang:

Keine Angabe

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung zur mündlichen Prüfung erfolgt im Prüfungsamt, ggf. über die online-Prüfungsanmeldung.

Die Anmeldung der prüfungsäquivalenten Studienleistungen erfolgt im Prüfungsamt, ggf. über die online-Prüfungsanmeldung. Die Anmeldung muss bis einen Werktag vor Erbringen der ersten Teilleistung erfolgen.

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

*nicht verfügbar*

### Skript in elektronischer Form:

*nicht verfügbar*

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

Technischer Umweltschutz (Master of Science)

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

## **Sonstiges**

*Keine Angabe*



# Atmosphäre und Umwelt

**Titel des Moduls:**  
Atmosphäre und Umwelt

**Leistungspunkte:** 12  
**Verantwortliche Person:** Frenzel, Wolfgang

**Sekretariat:** Keine Angabe  
**Ansprechpartner:** Keine Angabe

**Webseite:**  
Keine Angabe

**Anzeigesprache:** Deutsch  
**E-Mailadresse:** wolfgang.frenzel@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- kennen die physikalischen und chemischen Methoden zur Bestimmung von partikel- und gasförmigen Luftschadstoffen in der Atmosphäre, die zur Beurteilung der Luftqualität von wichtiger Bedeutung sind,
- sind in der Lage, eigenständig Schadstoffe in der Aussenluft mit unterschiedlichen Messmethoden zu bestimmen und die Ergebnisse im Hinblick auf gesetzliche Vorgaben und lufthygienische Aspekte zu bewerten,
- kennen den Aufbau, die Zusammensetzung und die physikalischen und chemischen Prozesse der Atmosphäre,
- besitzen die Fähigkeit zur Beschreibung atmosphärenchemischer Wechselwirkungen durch quantitative physikalisch-chemische Modelle und Abschätzung ihrer Bedeutung für Transformation, Transport und Deposition von Stoffen,
- können das Verhalten und die Bedeutung wichtiger atmosphärischer Spurenstoffe abschätzen und Wissen um ihren Einfluss auf Klima, Gesundheit, Ökosystem, Bauwerke ... ,
- besitzen Teamfähigkeit und Lösungskompetenz.

Die Veranstaltung vermittelt:

40% Wissen und Verstehen, 20% Entwicklung und Design, 20% Recherche und Bewertung, 20% Anwendung und Praxis

## Lehrinhalte

- Theoretischer Überblick zu verschiedenen Messmethoden für Schadstoffe in der Aussenluft
- Messungen des Gesamtstaubes und von Feinstaub-Fraktionen (PM10 und PM2,5)
- Bestimmung der Partikelgrößenverteilung
- Trennung von Partikeln und Gasen mit einem Diffusionsabscheider
- Bestimmung wichtiger Staubinhaltsstoffe (Ruß, Metalle, Ionen)
- Messung von Stickoxiden
- Vergleich unterschiedlicher Messverfahren (mit statistischen Testverfahren)
- Atmosphäre: Aufbau, Eigenschaften und Verhalten der Atmosphäre
- Stratosphärenchemie
- Troposphärenchemie: Oxidationen in der Gas- und Flüssigphase, Multiphasenchemie
- Bildung atmosphärischer Partikel und Wachstum, Tropfenbildung, Stoffübergang zwischen Gas- und Partikelphase sowie Gas und Tropfenphase, Reaktionen in Tropfen und an Oberflächen
- Ausscheidungsprozesse der Atmosphäre
- Reaktionen in der Atmosphäre
- Emission, Immission und Transmission, Ausbreitungsmodelle

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Luftschadstoffe	SEM		SS	3
Luftschadstoffe	PR		SS	2
Seminar zur Umweltchemie III	SEM	0333 L 259	WS	2
Umweltchemie III	IV	0333 L 258	WS	3

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Luftschadstoffe (Seminar)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	3.0h	45.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	3.0h	45.0h
			90.0h

<b>Luftschadstoffe (Praktikum)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h
<b>Seminar zur Umweltchemie III (Seminar)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h
<b>Umweltchemie III (Integrierte Veranstaltung)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	3.0h	45.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	3.0h	45.0h
			90.0h
<b>Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Prüfungsvorbereitung	1.0	60.0h	60.0h
			60.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 360.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 12 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus über das Semester verteilten Terminen mit Praktikumsversuchen, Seminaren sowie Vorträgen der Studierenden wie externer Referenten.

Das Modul besteht aus einer integrierten Lehrveranstaltung und einem Seminar. In der integrierten LV werden die Inhalte wechselweise vorgetragen, in Seminarform erarbeitet und Aufgaben vorgerechnet und diskutiert.

Im Seminar werden beispielhaft die Inhalte vertieft und exemplarisch Problemlösungen von Lehrenden aufgezeigt. In Hausaufgaben sollen die Studierenden dann eigenständig Probleme bearbeiten.

Die Studierenden sollen weiterhin zu ausgewählten Themen des Gebietes einen Vortrag ausarbeiten.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Wünschenswert: Modul „Luftgüteüberwachung“, Modul „Chemie und Physik der Atmosphäre“, Modul „Praktikum Umweltanalytik für Fortgeschrittene“ sowie sonstige messtechnische Grundkenntnisse, Als Ergänzung wird das Modul „Meteorologie und Klimatologie für Umweltwissenschaften“ empfohlen.  
Wünschenswert: Grundkenntnisse der Anorganischen, Organischen sowie Physikalischen Chemie (bzw. Thermodynamik, Kinetik)

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Dauer/Umfang:</b>
benotet	Mündliche Prüfung	Deutsch	Keine Angabe

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung der Portfolioprüfung erfolgt im Prüfungsamt, ggf. über die online-Prüfungsanmeldung. Die Anmeldung muss bis einen Werktag vor Erbringen der ersten Teilleistung erfolgen.

Die Anmeldung zur mündlichen Prüfung erfolgt im Prüfungsamt, ggf. über die online-Prüfungsanmeldung.

## Literaturhinweise, Skripte



**Skript in Papierform:**  
*nicht verfügbar*

**Skript in elektronischer Form:**  
*nicht verfügbar*

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Technischer Umweltschutz (Master of Science)**

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

## Sonstiges

Mündliche Prüfung.

Studienbegleitend werden Übungsaufgaben zur Qualitätssicherung des Lernerfolgs mit bestanden oder nicht bestanden bewertet. Zur Abschlussprüfung wird nur zugelassen, wer regelmäßig an der LV teilgenommen und mindestens 70% der Übungsaufgaben bestanden hat.



# Aquatische Mikrobiologie - Schwerpunktmodul

**Titel des Moduls:**

Aquatische Mikrobiologie - Schwerpunktmodul

**Leistungspunkte:**

12

**Verantwortliche Person:**

Szewzyk, Ulrich

**Sekretariat:**

Keine Angabe

**Ansprechpartner:**

Keine Angabe

**Webseite:**
[https://www.umb.tu-berlin.de/menue/studium\\_und\\_lehre/](https://www.umb.tu-berlin.de/menue/studium_und_lehre/)
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

ulrich.szewzyk@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- besitzen vertiefte Kenntnisse über biologische, biochemische und biotechnologische Aspekte der Stoffumsätze in limnischen Systemen,
- besitzen die Fähigkeit, komplexe ökologische Systeme zu beschreiben und deren Zusammenhänge zu verstehen sowie moderne und klassische Methoden anzuwenden und deren Ergebnisse kritisch zu interpretieren,
- besitzen vertiefte Kenntnisse zum Vorkommen und zur Relevanz von Mikroorganismen in natürlichen und technischen Lebensräumen,
- kennen die Bedeutung der Mikroorganismen im Hinblick auf Kreisläufe, (bio)chemische Umsetzungen, hygienische Probleme und biotechnologisches Potenzial,
- kennen aktuelle Methoden zum Nachweis von Mikroorganismen in Umweltproben und zur Erfassung ihrer Aktivität und können diese praktisch anwenden,
- besitzen die Fähigkeit zum interdisziplinären und verantwortlichen Denken.

Die Veranstaltung vermittelt:

40% Wissen und Verstehen, 20% Entwicklung und Design, 20% Recherche und Bewertung, 20% Anwendung und Praxis

## Lehrinhalte

- Mikrobielle Biozönosen und deren Bedeutung für die Stoffumsätze in natürlichen aquatischen Habitaten
- Beschreibung und experimenteller Nachweis der an den Umsetzungen beteiligten Organismen am Beispiel eines Flussökosystems
- Vergleich der Struktur und Aktivität von Mikroorganismen in suspendierten Systemen mit Biofilmen
- Erarbeiten der potentiellen Möglichkeiten der Umsetzung dieser Systeme in biotechnologische Systemen
- Fähigkeit von Mikroorganismen unter unterschiedlichsten Umweltbedingungen zu überleben und metabolisch aktiv zu sein; Beispiele (Trinkwasser, Boden, Meereis, Tiefsee)
- Potenzial von Mikroorganismen zur Ausbildung komplexer, z.T. sozial organisierter, Gemeinschaften am Beispiel von Biofilmen und mikrobiellen Matten für unterschiedliche Lebensräume
- Bedeutung von Mikroorganismen in lokalen und globalen Kreislaufprozessen

Integrierte Veranstaltung:

- Erlernung und Anwendung verschiedener Methoden zum Nachweis von Mikroorganismen (FISH, PCR)
- Ermittlung der Aktivität der Organismen (Möglichkeiten und Grenzen von Kultivierungen, chromogene und fluorogene Substrate, lebend/tot Unterscheidung).

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Exkursion und Auswertung (Aquatische Mikrobiologie)	IV	0333 L 742	SS	3
Mikrobielle Ökologie	VL	0333 L 737	SS	2
Moderne Methoden der mikrobiellen Ökologie	IV	0333 L 727	SS	4
Nationalpark Unteres Odertal	SEM	0333 L 743	SS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Exkursion und Auswertung (Aquatische Mikrobiologie) (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	3.0h	45.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	3.0h	45.0h
			90.0h

<b>Mikrobielle Ökologie (Vorlesung)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h
<b>Moderne Methoden der mikrobiellen Ökologie (Integrierte Veranstaltung)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	4.0h	60.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			90.0h
<b>Nationalpark Unteres Odertal (Seminar)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h
<b>Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Prüfungsvorbereitung	1.0	60.0h	60.0h
			60.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 360.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 12 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Seminar

Integrierte Veranstaltung mit Exkursion

Angeboten werden eine Vorlesung und eine Integrierte Veranstaltung mit Vorlesung und Übungen.

Bei der IV handelt sich um eine Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

Wünschenswert sind die Ergänzungsmodule Mikrobielle Ökologie und Umweltbiotechnologie

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

*Keine Angabe*

## Abschluss des Moduls

**Benotung:**

benotet

**Prüfungsform:**

Mündliche Prüfung

**Sprache:**

Deutsch

**Dauer/Umfang:**

Keine Angabe

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung der Portfolioprüfung erfolgt im Prüfungsamt, ggf. über die online-Prüfungsanmeldung.

## Literaturhinweise, Skripte

**Skript in Papierform:**

*nicht verfügbar*

**Skript in elektronischer Form:**

*nicht verfügbar*

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Technischer Umweltschutz (Master of Science)**

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

## Sonstiges

*Keine Angabe*



## Umweltbiotechnologie eukaryontischer Mikroorganismen

### **Titel des Moduls:**

Umweltbiotechnologie eukaryontischer Mikroorganismen

### **Leistungspunkte:**

12

### **Verantwortliche Person:**

Szewzyk, Ulrich

### **Sekretariat:**

Keine Angabe

### **Ansprechpartner:**

Keine Angabe

### **Webseite:**

[http://www.umb.tuberlin.de/menue/studium\\_und\\_lehre/lehrangebot\\_tus/em\\_3\\_mikrobielle\\_diversit\\_aet/](http://www.umb.tuberlin.de/menue/studium_und_lehre/lehrangebot_tus/em_3_mikrobielle_diversit_aet/)

### **Anzeigesprache:**

Deutsch

### **E-Mailadresse:**

ulrich.szewzyk@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden

- kennen die Gruppen der Protozoen (Amöben, Flagellaten und Ciliaten),
- kennen die Unterschiede und Besonderheiten in Struktur und Funktion dieser Organismen im Naturhaushalt und in technischen Systemen (Belebtschlamm, Trinkwasser),
- kennen molekularbiologische Methoden zum Nachweis von Protozoen,
- können die Organismen anhand ihrer mikroskopischen Merkmale erkennen und ihre Relevanz beurteilen,
- können die Gewässergüte anhand mikroskopisch bestimmter Saprobien einschätzen,
- können den Belastungsgrad von Kläranlagen anhand mikroskopischer Merkmale bewerten.

Die Veranstaltung vermittelt:

40% Wissen und Verstehen, 20% Entwicklung und Design, 20% Recherche und Bewertung, 20% Anwendung und Praxis

Die Studierenden:

- besitzen vertiefte Kenntnisse über biologische, biochemische und biotechnologische Aspekte der Reinigung von Abwasser, Luft und Boden.
- besitzen Kreativität, um neue wissenschaftliche Methoden zu entwickeln,
- haben die Fähigkeit, Daten kritisch und fachlich zu bewerten sowie daraus Schlüsse zu ziehen,
- besitzen die Fähigkeit zum interdisziplinären und verantwortlichen Denken.

Die Veranstaltung vermittelt:

40% Wissen und Verstehen, 20% Entwicklung und Design, 20% Recherche und Bewertung, 20% Anwendung und Praxis

## Lehrinhalte

Vorlesung:

- Überblick über die Vielfalt der Protozoen (Morphologie, Ökologie),
- Bedeutung von Protozoen für die Praxis (Parasiten, Wirte für Krankheitserreger, Bedeutung in der Umweltbiotechnologie).

Integrierte Veranstaltung:

- Mikroskopische Analyse und Bestimmung von Protozoen aus verschiedenen Habitaten (z.B. Oberflächengewässer, Trinkwasser),
- Untersuchung der Protozoen in umwelttechnischen Anlagen (z.B. Kläranlagen),
- Fluoreszenz in situ Hybridisierung.

- biologische und mikrobiologische am Abbau beteiligten Prozesse in diversen technischen und natürlichen Systemen
- Beschreibung verschiedener Verfahrens- und Reaktortypen aus mikrobiologischer Sicht
- Abbaupfade von Schadstoffen unter verschiedenen Bedingungen (aerob, anaerob, etc)
- Praktische Untersuchungen der Biozönosen verschiedener Reaktorsysteme
- Anreicherung und Charakterisierung von Bakterien mit spezifischen Abbauleistungen

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Biologie der Reinigungsprozesse	IV	0333 L 721	WS/SS	2
Diversität eukaryotischer Mikroorganismen: Protozoen	VL	0333 L 705	WS/SS	2
Eukaryotische Mikrobiologie: Protozoen	IV	0333 L 704	WS	3
Schadstoffabbau	IV	0333 L 722	WS/SS	3

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

<b>Biologie der Reinigungsprozesse (Integrierte Veranstaltung)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h
<b>Diversität eukaryotischer Mikroorganismen: Protozoen (Vorlesung)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	10.0	2.0h	20.0h
Vor-/Nachbereitung	10.0	2.0h	20.0h
			40.0h
<b>Eukaryotische Mikrobiologie: Protozoen (Integrierte Veranstaltung)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	10.0	5.0h	50.0h
Vor-/Nachbereitung	10.0	4.0h	40.0h
			90.0h
<b>Schadstoffabbau (Integrierte Veranstaltung)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	3.0h	45.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	3.0h	45.0h
			90.0h
<b>Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Prüfungsvorbereitung	1.0	60.0h	60.0h
Vorbereitung Vorträge	1.0	20.0h	20.0h
			80.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 360.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 12 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Blockveranstaltung als Integrierte Veranstaltung (mit Vorlesung, Seminar und Übungen)  
Integrierte Veranstaltung mit Vorlesung und Seminar

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

Wünschenswert: Kernmodul Umweltmikrobiologie und VL Systemökologie

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

*Keine Angabe*

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Dauer/Umfang:</b>
benotet	Mündliche Prüfung	Deutsch	Keine Angabe

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung der Portfolioprfung erfolgt im Prüfungsamt, ggf. über die online-Prüfungsanmeldung.

## Literaturhinweise, Skripte

<b>Skript in Papierform:</b>	<b>Skript in elektronischer Form:</b>
<i>nicht verfügbar</i>	<i>nicht verfügbar</i>

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

<b>Technischer Umweltschutz (Master of Science)</b>
MSc Technischer Umweltschutz 2014
Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

## **Sonstiges**

*Keine Angabe*



# Angewandte Umweltmikrobiologie

**Titel des Moduls:**

Angewandte Umweltmikrobiologie

**Leistungspunkte:**

12

**Verantwortliche Person:**

Szewzyk, Ulrich

**Sekretariat:**

Keine Angabe

**Ansprechpartner:**

Keine Angabe

**Webseite:**
[https://www.umb.tu-berlin.de/menue/studium\\_und\\_lehre/](https://www.umb.tu-berlin.de/menue/studium_und_lehre/)
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

ulrich.szewzyk@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- besitzen vertiefte Kenntnisse über biologische, biochemische und biotechnologische Aspekte der Stoffumsätze in limnischen Systemen,
- besitzen die Fähigkeit, komplexe ökologische Systeme zu beschreiben und deren Zusammenhänge zu verstehen sowie moderne und klassische Methoden anzuwenden und deren Ergebnisse kritisch zu interpretieren,
- besitzen vertiefte Kenntnisse über biologische, biochemische und biotechnologische Aspekte der Reinigung von Abwasser, Luft und Boden,
- besitzen Kreativität, um neue wissenschaftliche Methoden zu entwickeln,
- haben die Fähigkeit, Daten kritisch und fachlich zu bewerten sowie daraus Schlüsse zu ziehen,
- besitzen die Fähigkeit zum interdisziplinären und verantwortlichen Denken.

Die Veranstaltung vermittelt:

40% Wissen und Verstehen, 20% Entwicklung und Design, 20% Recherche und Bewertung, 20% Anwendung und Praxis

## Lehrinhalte

- Mikrobielle Biozönosen und deren Bedeutung für die Stoffumsätze in natürlichen aquatischen Habitaten
- Beschreibung und experimenteller Nachweis der an den Umsetzungen beteiligten Organismen am Beispiel eines Flussökosystems
- Vergleich der Struktur und Aktivität von Mikroorganismen in suspendierten Systemen mit Biofilmen
- Erarbeiten der potentiellen Möglichkeiten der Umsetzung dieser Systeme in biotechnologische Systemen
- biologische und mikrobiologische am Abbau beteiligten Prozesse in diversen technischen und natürlichen Systemen
- Beschreibung verschiedener Verfahrens- und Reaktortypen aus mikrobiologischer Sicht
- Abbauege von Schadstoffen unter verschiedenen Bedingungen (aerob, anaerob, etc)
- Praktische Untersuchungen der Biozönosen verschiedener Reaktorsysteme
- Anreicherung und Charakterisierung von Bakterien mit spezifischen Abbauleistungen

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Biologie der Reinigungsprozesse	IV	0333 L 721	WS/SS	2
Exkursion und Auswertung (Aquatische Mikrobiologie)	IV	0333 L 742	SS	3
Nationalpark Unteres Odertal	SEM	0333 L 743	SS	2
Schadstoffabbau	IV	0333 L 722	WS/SS	3

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

<b>Biologie der Reinigungsprozesse (Integrierte Veranstaltung)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h
<b>Exkursion und Auswertung (Aquatische Mikrobiologie) (Integrierte Veranstaltung)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	3.0h	45.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	3.0h	45.0h
			90.0h
<b>Nationalpark Unteres Odertal (Seminar)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h

<b>Schadstoffabbau (Integrierte Veranstaltung)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	3.0h	45.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	3.0h	45.0h
			90.0h
<b>Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Prüfungsaufwand	1.0	60.0h	60.0h
			60.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 360.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 12 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Seminar  
Integrierte Veranstaltung mit Exkursion  
Integrierte Veranstaltung mit Vorlesung und Seminar

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

keine

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

*Keine Angabe*

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b> benotet	<b>Prüfungsform:</b> Mündliche Prüfung	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Dauer/Umfang:</b> Keine Angabe
-----------------------------	---	----------------------------	--------------------------------------

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

QISPOS

## Literaturhinweise, Skripte

<b>Skript in Papierform:</b> <i>nicht verfügbar</i>	<b>Skript in elektronischer Form:</b> <i>nicht verfügbar</i>
--	---

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Technischer Umweltschutz (Master of Science)**

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

## Sonstiges

*Keine Angabe*





# Abwasserverfahrenstechnik

**Titel des Moduls:**  
Abwasserverfahrenstechnik

**Leistungspunkte:** 12  
**Verantwortliche Person:** Geißen, Sven-Uwe

**Sekretariat:** KF 2  
**Ansprechpartner:** Götz, Gesine

**Webseite:**  
<http://www.uvt.tu-berlin.de>

**Anzeigesprache:** Deutsch  
**E-Mailadresse:** sven.geissen@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Studierenden

- kennen die verfahrenstechnischen Grundlagen der Abwassertechnik in Theorie und Praxis,
- verstehen die physikalischen, chemischen und biologischen Prinzipien einzelner Grundoperationen der Abwassertechnik,
- besitzen ein vertieftes Verständnis der physikalischen, chemischen und biologischen Prinzipien einzelner Grundoperationen der Abwassertechnik und der weitergehenden Verfahren und können diese beschreiben,
- können Grundoperationen unter Nutzung von Modellen und Simulationswerkzeugen gezielt für die jeweilige Aufgabenstellung auswählen und/oder optimieren,
- können die technische und betriebswirtschaftliche Effizienz von Verfahren im Labor, halbtechnischen und großtechnischen Maßstab jederzeit bewerten und
- sind befähigt zur Gruppenarbeit, Ergebnispräsentation und -verteidigung sowie der Kommunikation mit Experten aus der Verfahrens-, Betriebs- und Anlagentechnik sowie der Siedlungswasserwirtschaft.

Die Veranstaltung vermittelt:

40% Wissen und Verstehen, 20% Entwicklung und Design, 20% Recherche und Bewertung, 20% Anwendung und Praxis

## Lehrinhalte

Dieses Modul verbindet die Werkzeuge der Verfahrenstechnik mit der Abwassertechnik, in dem die biologischen, chemischen und physikalischen Grundlagen der einzelnen Prozesse und deren Kopplung vorgestellt werden.

- Einführung mit einem Überblick über Industrieabwasserarten, produktionsintegrierte Maßnahmen, internationale gesetzliche Regelungen
- Fest-Flüssig-Trennung
- Aerobe biologische Verfahren
- Verfahren zur Stickstoffelimination
- Belüftung
- Anaerobe biologische Verfahren
- Praktikumsversuch zur Umsetzung und Vertiefung der theoretischen Kenntnisse
- Anaerobe biologische Verfahren
- Phosphorelimination
- Oxidative Verfahren
- Entkeimung
- Modellierung in der Abwasserbehandlung
- Übungsteil zur Modellierung und Simulation

Durch die Übungen und das Praktikum werden die theoretischen Kenntnisse angewandt und vertieft.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Abwasserverfahrenstechnik I	IV	0333 L 150	WS	3
Abwasserverfahrenstechnik II	IV	0333 L 153	SS	4
Praktikum zur Abwasserverfahrenstechnik	PR	0333 L 152	SS	1

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Abwasserverfahrenstechnik I (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	3.0h	45.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			105.0h

Abwasserverfahrenstechnik II (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	4.0h	60.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	5.0h	75.0h
			135.0h

<b>Praktikum zur Abwasserfahrenstechnik (Praktikum)</b>	<b>Multiplikator</b>	<b>Stunden</b>	<b>Gesamt</b>
Präsenzzeit	10.0	1.0h	10.0h
Vor-/Nachbereitung	4.0	5.0h	20.0h
			30.0h
<b>Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand</b>	<b>Multiplikator</b>	<b>Stunden</b>	<b>Gesamt</b>
Vorbereitung der Prüfungsleistungen AVT I	15.0	3.0h	45.0h
Vorbereitung der Prüfungsleistungen AVT II	15.0	3.0h	45.0h
			90.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 360.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 12 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus zwei integrierten Veranstaltungen mit einem Vorlesungs- und Übungsteil mit Rechneranwendungen sowie einem Praktikum. Durch die Übungen und das Praktikum wird der Vorlesungsinhalt aufbereitet, vertieft und die Praxisrelevanz verdeutlicht. In den Übungen und für das Praktikum werden Kleingruppen gebildet, die für Bearbeitung und Ergebnispräsentation der Aufgaben verantwortlich sind. Die Lehrveranstaltung AVT I kann in englischer Sprache abgehalten werden.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Mathematische, chemische, physikalische und biologische Grundkenntnisse, gute Englischkenntnisse.  
Module: Einführung in die Anlagen- und Prozesstechnik, Umweltverfahrenstechnik.

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

### Benotung:

benotet

### Prüfungsform:

Portfolioprüfung  
100 Punkte insgesamt

### Sprache:

Deutsch/Englisch

### Notenschlüssel:

Dieses Prüfung verwendet einen eigenen Notenschlüssel (siehe Prüfungsformbeschreibung)..

### Prüfungsbeschreibung:

Die Portfolioprüfung setzt sich aus folgenden bewertungsrelevanten Studienleistungen zusammen:

- AVT I mündliche oder schriftliche Leistungskontrolle, abhängig von Teilnehmerzahl (maximal 20 min Dauer bei der mündlichen Kontrolle; 85 min schriftliche Kontrolle)
- AVT I Praktikum (Durchführung und Protokoll)
- AVT II mündliche oder schriftliche Leistungskontrolle, abhängig von Teilnehmerzahl (maximal 20 min Dauer bei der mündlichen Kontrolle; 85 min schriftliche Kontrolle)
- AVT II Hausaufgaben (Bearbeitung in Gruppen und Abgabe der Lösungen als pdf-Datei)

Bewertungsschema: 50% Bestehensgrenze, Notenabstufung in 5%-Schritten, Note 1,0 ab 95%

Für die Zulassung zum Praktikum ist die erfolgreiche Teilnahme an der Übung zu AVT I obligatorisch.

Auf Wunsch der Studierenden können die bewertungsrelevanten Studienleistungen zu AVT I in englischer Sprache erbracht werden.

<b>Prüfungselemente</b>	<b>Kategorie</b>	<b>Punkte</b>	<b>Dauer/Umfang</b>
AVT I Leistungskontrolle (mündlich)	flexibel	75	20 min
AVT I Praktikum	praktisch	25	40 Seiten
AVT II Leistungskontrolle (mündlich)	flexibel	75	20 min
AVT II Hausaufgaben	schriftlich	25	25 Seiten

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in 2 Semestern abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 40

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung der Portfolioprüfung erfolgt im Prüfungsamt. Die Anmeldung muss bis einen Werktag vor Erbringen der ersten bewertungsrelevanten Teilleistung, spätestens jedoch bis zum 30. November (Wintersemester) bzw. 31. Mai (Sommersemester) erfolgen. Aus organisatorischen Gründen verlangt das Fachgebiet eine Anmeldung bzw. Eintragung in TeilnehmerInnenlisten über ISIS.

## Literaturhinweise, Skripte

**Skript in Papierform:**

*nicht verfügbar*

**Skript in elektronischer Form:**

verfügbar

**Empfohlene Literatur:**

ATV-Handbuch Industrieabwasser, Grundlagen, Ernst-Verlag, Berlin

M. Henze, Wastewater Treatment, Springer Verlag, Berlin 2002

Metcalf & Eddy, Wastewater Engineering, Treatment and Reuse, McGraw-Hill, New York

U. Wiesmann et al. Fundamentals of biological wastewater treatment, Wiley-VCH Verlag, Weinheim 2007

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Technischer Umweltschutz (Master of Science)**

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

Schwerpunktmodul im Master Technischer Umweltschutz

Die Belegung der Module "Abwasserverfahrenstechnik I (AVT I)" und/oder "Abwasserverfahrenstechnik II (AVT II)" als Ergänzungsmodul und die gleichzeitige Wahl des Schwerpunktmoduls "Abwasserverfahrenstechnik" ist wegen Überschneidungen nicht zulässig.

## Sonstiges

Vorlesungssprache: Deutsch

Vorlesungsfolien: Englisch



# Umweltprozesstechnik

**Titel des Moduls:**

Umweltprozesstechnik

**Leistungspunkte:**

12

**Verantwortliche Person:**

Geißén, Sven-Uwe

**Sekretariat:**

KF 2

**Ansprechpartner:**

Götz, Gesine

**Webseite:**
<http://www.uvt.tu-berlin.de>
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**
[sven.geissen@tu-berlin.de](mailto:sven.geissen@tu-berlin.de)

## Lernergebnisse

Die Studierenden:

- verstehen Membrantrennverfahren in der Theorie und können diese beschreiben, auswählen und auslegen,
- verstehen die verschiedenen Ebenen von der Membran bis zur betriebsbereiten Anlage,
- sind in der Lage, mit diesen Kenntnissen und den Erfahrungen aus dem Praktikum Membrananlagen zu betreiben und/oder zu optimieren,
- können umwelttechnische Anlagen, wie beispielsweise Abwasserrecyclinganlagen, für eine vorgegebene Aufgabenstellung bis zur Grundlagenplanung entwerfen und auslegen,
- sind in der Lage, die einzelnen Anlagenbestandteile (z.B. Bioreaktoren, Fest-Flüssig-Trennapparate) auszuwählen, zu dimensionieren, optimal miteinander zu koppeln und beispielsweise einen Aufstellungsplan zu erstellen; sie kennen die folgenden Schritte bis zur Inbetriebnahme einer Anlage,
- sind befähigt, die ingenieurtechnischen Aufgaben sowie die einzelnen Schritte für den Bau einfacher Anlagen durchzuführen,
- besitzen vertiefte naturwissenschaftliche und technische Kenntnisse, die für die Auslegung und Beschreibung der Grundoperationen notwendig sind,
- besitzen die Fähigkeit zur professionellen Gruppenarbeit und zur Arbeitsteilung.

Die Qualifikationsziele gelten für Membrantrennverfahren in der Produktion, im Umweltschutz und für alle Grundoperationen und sind für flüssige und gasförmige Medien anwendbar.

Die Veranstaltung vermittelt:

40% Wissen und Verstehen, 20% Entwicklung und Design, 20% Recherche und Bewertung, 20% Anwendung und Praxis

## Lehrinhalte

Membranen sind in der Natur weit verbreitet, werden aber technisch erst seit ca. 40 Jahren zur Stofftrennung genutzt. Sowohl in der Medizin, der Produktion (z.B. Lebensmittelindustrie), wie auch im Umweltschutz (z.B. Abwasserreinigung) werden Membrantrennverfahren heute sehr häufig eingesetzt und sind eine der Schlüsseltechnologien des 21. Jahrhunderts.

- Membranen in der Natur
- Historie der Membrantrenntechnik
- Grundlagen und Einteilung der Membrantrennverfahren
- Aufbau von Membranen
- Porenmembranen und deren Modellierung
- Lösungs-Diffusions-Membranen und deren Modellierung
- Stoffaustausch, Transportwiderstände und Betriebsparameter
- Modulbauformen und Anlagenschaltungen
- Anlagenauslegung und Kosten
- Gaspermeation, Pervaporation, Elektrodialyse, Membrankontaktoren
- spezifische studienorientierte Übungen und Seminare zur Vorlesung
- Praktikumsversuch zur Umsetzung und Vertiefung der theoretischen Kenntnisse

- Projektierung einer mehrstufigen umwelttechnischen Anlage an einem aktuellen und konkreten Beispiel (bspw. eine Abwasserrecyclinganlage)
  - Teilschritte der Anlagenprojektierung: Grundlagenermittlung, Inbetriebnahme, Instandhaltung, Stilllegung
  - Durchführen der Grundlagenermittlung sowie Teile des Front End Engineerings (FEED) und des Basic Engineerings
  - Auswählen der Grundoperationen, Berechnung, Beschreibung und Optimierung des Gesamtprozesses
  - Vorstellung von Softwarekomponenten, die für die Projektierung verwendet werden (Aspen, Projektmanagement, etc.).
- Die Anzahl der zu projektierenden Anlagen wird in Abhängigkeit von der Anzahl der TeilnehmerInnen festgelegt.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Membrantrennverfahren	PR	0333 L 029	SS	1
Membrantrennverfahren	IV	0333 L 027	SS	3
Projektierung von umwelttechnischen Anlagen	IV	0333 L 157	WS/SS	4

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

<b>Membrantrennverfahren (Praktikum)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	10.0	1.0h	10.0h
Vor-/Nachbereitung	4.0	5.0h	20.0h
			30.0h

<b>Membrantrennverfahren (Integrierte Veranstaltung)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	3.0h	45.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			105.0h

<b>Projektierung von umwelttechnischen Anlagen (Integrierte Veranstaltung)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	4.0h	60.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	5.0h	75.0h
			135.0h

<b>Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Vorbereitung der Prüfungsleistungen MBV	15.0	3.0h	45.0h
Vorbereitung der Prüfungsleistungen PRO	15.0	3.0h	45.0h
			90.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 360.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 12 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus zwei integrierten Veranstaltung mit einem Vorlesungs-, Übungs-, Berechnungs- und Präsentationsteil sowie einem Praktikum. Durch die Übungen und das Praktikum wird der Vorlesungsinhalt aufbereitet, vertieft und die Praxisrelevanz verdeutlicht. In den Übungen und für das Praktikum werden Kleingruppen gebildet, die für Bearbeitung und Ergebnispräsentation der Aufgaben verantwortlich sind. Für die Durchführung der Berechnungen werden die Studierenden in Gruppen aufgeteilt, die Teilaufgaben einer komplexen Anlage oder eine gesamte Anlagenprojektierung sowie die Präsentation der einzelnen Teilschritte durchführen. Das Ergebnis der Gruppenarbeit wird in einem Bericht zusammengefasst. Durch diese Veranstaltung wird der Inhalt verschiedener Module aufbereitet, vertieft und die Praxisrelevanz verdeutlicht.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Energie-, Impuls- und Stofftransport, Einführung in die Anlagen- und Prozesstechnik, Umweltverfahrenstechnik, Abwasserverfahrenstechnik

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch/Englisch

### Notenschlüssel:

Dieses Prüfung verwendet einen eigenen Notenschlüssel (siehe Prüfungsformbeschreibung)..

### Prüfungsbeschreibung:

Die Portfolioprüfung setzt sich aus folgenden bewertungsrelevanten Studienleistungen zusammen:

- MBV mündliche oder schriftliche Leistungskontrolle, abhängig von Teilnehmerzahl (maximal 20 min Dauer bei der mündlichen Kontrolle; 85 min schriftliche Kontrolle)
- MBV Praktikum (Durchführung und Protokoll)
- PRO Bericht (20 Seiten)
- PRO Mündliche Rücksprache (maximal 20 min Dauer)
- PRO 3 Vorträge (jeweils 15 min)

Bewertungsschema: 50% Bestehensgrenze, Notenabstufung in 5%-Schritten, Note 1,0 ab 95%

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
MBV Leistungskontrolle (mündlich oder schriftlich)	flexibel	75	20 min mündlich, 85 min schriftlich
MBV Praktikum	praktisch	25	10 Seiten
PRO Bericht	schriftlich	35	20 Seiten
PRO Mündliche Rücksprache	mündlich	20	20 min
PRO Vortrag I	mündlich	15	15 min
PRO Vortrag II	mündlich	15	15 min
PRO Vortrag III	mündlich	15	15 min

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in 2 Semestern abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 40

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung der Portfolioprüfung erfolgt im Prüfungsamt bis einen Werktag vor Erbringen der ersten bewertungsrelevanten Teilleistung, spätestens jedoch bis zum 30. November (Wintersemester) bzw. 31. Mai (Sommersemester). Aus organisatorischen Gründen verlangt das Fachgebiet eine Anmeldung bzw. Eintragung in TeilnehmerInnenlisten über ISIS.

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

*nicht verfügbar*

### Skript in elektronischer Form:

verfügbar

### Empfohlene Literatur:

Melin, T., Rautenbach, R., Membranverfahren, Springer Verlag, Berlin 2007  
weitere Literatur wird im Laufe der LV bekannt gegeben

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

---

### Technischer Umweltschutz (Master of Science)

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

Schwerpunktmodul im Master Technischer Umweltschutz

Die Belegung der Module "Membrantrennverfahren (MBV)" und/oder "Projektierung von umwelttechnischen Anlagen (PRO)" als Ergänzungsmodul und die gleichzeitige Wahl des Schwerpunktmoduls "Umweltprozessstechnik" ist wegen Überschneidungen nicht zulässig.

## Sonstiges

*Keine Angabe*



# Wasserqualität von Flüssen und Seen

**Titel des Moduls:**

Wasserqualität von Flüssen und Seen

**Leistungspunkte:**

12

**Verantwortliche Person:**

Hellweger, Ferdinand Leberecht

**Sekretariat:**

KF 4

**Ansprechpartner:**

Vick, Carsten

**Webseite:**

Keine Angabe

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

ferdi.hellweger@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Oberflächenwasserqualität: Sicherung und Sanierung (OSS)

- fachspezifische Kenntnisse über die Aufbereitungstechnik für Abwasser und Abfluss,
- vertiefte physikalische, chemische und biologische Mechanismen der Aufbereitungsverfahren,
- Vor- und Nachteile der jeweiligen Verfahrensvarianten fachlich diskutieren können sowie die Vorgehensweise bei der Ermittlung geeigneter Verfahrenskombinationen für verschiedene Abwässer und Abflüsse erkennen und umsetzen können,
- durch Teamfähigkeit/ -arbeit in beschränkter Zeit zu einem komplexen Problem Lösungen erarbeiten können,
- mithilfe von praktischen Messungen und Versuchen die Wirkung der Aufbereitungsverfahren im Hinblick auf verschiedene Aufbereitungsziele überprüfen können und die Ergebnisse in Protokollen verständlich auswerten, dokumentieren und präsentieren können.

Die Veranstaltung vermittelt:

- 40 % Entwicklung & Design,
- 20 % Recherche & Bewertung,
- 20 % Anwendung & Praxis,
- 20 % Soziale Kompetenz

Surfacewater Quality Modeling (SQM)

After the successful completion of the module the students:

Understand the mechanisms through which environmental water quality becomes degraded, control strategies for mitigating degradation, and resource management strategies for preventing degradation.

- Know how to quantify and simulate contaminant sources
- Understand basic eutrophication processes, environmental transport and transformation processes, water quality measurements and monitoring
- master basic principles of contaminant fate and transport modeling in lakes, rivers and estuaries

The module´s qualification profile is:

- 40% knowledge and understanding,
- 20% development and design,
- 20% research and evaluation,
- 20% application in practice

## Lehrinhalte

Oberflächenwasserqualität: Sicherung und Sanierung (OSS)

Belastungen von Oberflächenwasser:

- IV: Belastungen von Oberflächenwasser (Abwasser, Abfluss, Grundwasser, Niederschläge), Kontrolle von Abflussquantität und -qualität (BMPs - best management practices), Abwasserreinigung (erste, zweite und dritte stufe).
- PR: Feldmessungen von Wasserquantität und -qualität im Abfluss, Abwasser, Niederschlägen, Grundwasser, vor und nach Reinigung, Versuche zu Wasserreinigung (Sedimentation, Filtration, Adsorption)

Surfacewater Quality Modeling (SQM)

Examines mechanisms through which environmental water quality becomes degraded, control strategies for mitigating degradation, and resource management strategies for preventing degradation. Topics include contaminant sources, eutrophication processes, environmental transport and transformation processes, water quality measurements and monitoring, contaminant fate and transport modeling in lakes, rivers and estuaries

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Oberflächenwasserqualität: Sicherung und Sanierung	PR	0333 L 607	WS	2
Oberflächenwasserqualität: Sicherung und Sanierung	IV	0333 L 603	SS	2
Surfacewater Quality modeling	UE	0333 L 621	SS	2
Surfacewater Quality modeling	IV	0333 L 620	SS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

<b>Oberflächenwasserqualität: Sicherung und Sanierung (Praktikum)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	3.0h	45.0h
			75.0h

<b>Oberflächenwasserqualität: Sicherung und Sanierung (Integrierte Veranstaltung)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h

<b>Surfacewater Quality modeling (Übung)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	3.0h	45.0h
			75.0h

<b>Surfacewater Quality modeling (Integrierte Veranstaltung)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h

<b>Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Prüfungsvorbereitung	1.0	90.0h	90.0h
			90.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 360.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 12 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Oberflächenwasserqualität: Sicherung und Sanierung (OSS)

Es kommen die Lehrformen der Integrierten Lehrveranstaltung und des Praktikums zum Einsatz. Im Praktikum führen die Studierenden nach Einweisung in Kleingruppen selbständig Feldmessungen und Versuche durch.

Surfacewater Quality Modeling (SQM)

This module utilizes IV (lectures and discussions) and UE (problem solving) teaching methods.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

keine  
none

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

*Keine Angabe*

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch/Englisch

**Notenschlüssel:**

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	66.0	62.0	58.0	54.0	50.0

**Prüfungsbeschreibung:**

Portfolio-Prüfung

Jede Teilleistung wird mittels Bewertungsbogen einzeln bewertet und kann maximal mit 100 Punkten bewertet werden. Die Punkte werden folgend gewichtet und anschließend summiert.

Each part will be graded individually using a grading rubric and can have a maximum of 100 points. The points will be weighted based on the following and then added.



Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
OSS: Hausaufgaben	schriftlich	5	ca. 10 Hausaufgaben
OSS: Protokolle	praktisch	17	30 Seiten
OSS: Schriftlicher Test	schriftlich	10	60 min
OSS: Schriftlicher Test	schriftlich	18	60 Min.
SQM: Final exam	schriftlich	15	60 min
SQM: Homework	schriftlich	5	10 homeworks
SQM: Mid-term exam	schriftlich	10	60 min
SQM: Team project presentation	mündlich	8	ca 12 min
SQM: Teamproject report	schriftlich	12	10 pages

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in 2 Semestern abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung der Prüfung erfolgt im Prüfungsamt (ggf. über die online-Prüfungsanmeldung).

The registration for the exam is done via the Prüfungsamt.

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

*nicht verfügbar*

### Skript in elektronischer Form:

*nicht verfügbar*

### Empfohlene Literatur:

OSS: Maniak, Ulrich: Hydrologie und Wasserwirtschaft, eine Einführung für Ingenieure, ISBN: 978-3-662-49087-7

OSS: Wilfried Schönborn; Ute Risse-Buhl: Lehrbuch der Limnologie (2013), ISBN 978-3-510-65275-4

SQM: Surface Water-Quality Modeling by Steven C. Chapra, 2008, Waveland Pr Inc, ISBN-10: 1577666054, ISBN-13: 978-1577666059

SQM: Environmental Modeling by Jerry L. Schnoor, 1996, John Wiley, New York

SQM: Principles of Surface Water Quality Modeling and Control by Robert V. Thomann and John A. Mueller, 1987, HarperCollins, New York.

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

## Sonstiges

*Keine Angabe*



## Naturwissenschaftliche und analytische Grundlagen der Wasserreinigung

<b>Titel des Moduls:</b> Naturwissenschaftliche und analytische Grundlagen der Wasserreinigung	<b>Leistungspunkte:</b> 12	<b>Verantwortliche Person:</b> Hellweger, Ferdinand Leberecht
<b>Webseite:</b> <a href="http://www.itu.tu-berlin.de">http://www.itu.tu-berlin.de</a>	<b>Sekretariat:</b> KF 4	<b>Ansprechpartner:</b> Putschew, Anke
	<b>Anzeigesprache:</b> Deutsch	<b>E-Mailadresse:</b> ferdi.hellweger@tu-berlin.de

### Lernergebnisse

#### Messtechnik der Wasserreinigung (MT)

Die Studierenden:

- besitzen vertiefte Kenntnis der grundlegenden Messmethoden, um die physischen, chemischen und biochemischen Eigenschaften und Vorgänge in Gewässern und bei der Wasseraufbereitung und Abwasserreinigung messtechnisch zu erfassen,
- können analytische Methoden selbständig anwenden, bewerten und dokumentieren,
- können die Grenzen der angewendeten analytischen Methoden beurteilen.

Die Veranstaltung vermittelt:

- 40% Wissen und Verstehen,
- 20% Entwicklung und Design,
- 20% Recherche und Bewertung,
- 20% Anwendung und Praxis

#### Wasserqualität (WQ)

Die Studierenden:

- besitzen vertiefte Kenntnisse der naturwissenschaftlichen Grundlagen der Wasserreinigung und verstehen die physischen, chemischen und biologischen Vorgänge in Gewässern und bei der Wasseraufbereitung und Abwasserreinigung,
- beherrschen die Methoden wasserchemischer Berechnungen und den Umgang mit der Software "MINEQL"

Die Veranstaltung vermittelt:

- 40% Wissen und Verstehen,
- 20% Entwicklung und Design,
- 20% Recherche und Bewertung,
- 20% Anwendung und Praxis

### Lehrinhalte

#### Messtechnik der Wasserreinigung (MT)

- Probennahme und Probenbehandlung
- ungelöste und gelöste Wasserinhaltsstoffe, Einzelstofffassung und Summenparameter
- Analytik anorganischer Stoffe: Photometrie, elektrochemische Verfahren, Ionenchromatographie
- Analytik organischer Stoffe: TOC/DOC, BSB, Chromatographie
- Cyanotoxine: Microcystin, Anatoxin
- Analytik biologischer Parameter: E. coli, cyanobacteria

#### Wasserqualität (WQ)

Vertiefte Behandlung physikalischer, chemischer und biologischer Prozesse in Gewässern, in der Abwasserbehandlung und in der Wasseraufbereitung: Quantitative Beschreibung, Kinetik, Anwendungen

### Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Messtechnik der Wasserreinigung	PR	0333 L 601	SS	2
Messtechnik der Wasserreinigung	IV	0333 L 602	WS	2
Wasserqualität	IV	0333 L 660	SS	2
Wasserqualität	UE	0333 L 661	SS	2

### Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Messtechnik der Wasserreinigung (Praktikum)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	3.0h	45.0h
			75.0h

Messtechnik der Wasserreinhaltung (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h

Wasserqualität (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h

Wasserqualität (Übung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	3.0h	45.0h
			75.0h

Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Prüfungsvorbereitung	1.0	90.0h	90.0h
			90.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 360.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 12 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Messtechnik der Wasserreinhaltung (MT)

Es kommen die Lehrformen der IV und des Praktikums zum Einsatz. Im Praktikum führen die Studierenden nach Einweisung in Kleingruppen selbständig Versuche durch.

Wasserqualität (WQ)

Es kommen die Lehrformen der IV und Übung zum Einsatz. In der Übung bearbeiten die Studierenden in Kleingruppen z.T. unter Anleitung, z.T. selbständig Aufgaben mit der Software „MINEQL“ zur Vertiefung und Anwendung der erworbenen Kenntnisse.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

keine

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

### Notenschlüssel:

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	66.0	62.0	58.0	54.0	50.0

### Prüfungsbeschreibung:

Portfolio-Prüfung

Jede Teilleistung wird mittels Bewertungsbogen einzeln bewertet und kann maximal mit 100 Punkten bewertet werden. Die Punkte werden folgend gewichtet und anschließend summiert.

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
MT: Protokolle der durchgeführten Messungen und Versuche	schriftlich	25	30 Seiten
MT: Schriftliche Prüfung	schriftlich	25	90 Min.
WQ: Hausaufgaben	schriftlich	12	ca. 10 Hausaufgaben
WQ: Mündliche Rücksprache über Inhalt der VL	schriftlich	13	90 Min.
WQ: Schriftliche Prüfung	schriftlich	25	90 MIN.

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung der Prüfung erfolgt im Prüfungsamt, ggf. über die online-Prüfungsanmeldung.

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

*nicht verfügbar*

### Skript in elektronischer Form:

*nicht verfügbar*

### Empfohlene Literatur:

MT: Georg Schwedt, Analytische Chemie, Grundlagen, Methoden und Praxis. Georg Thieme Verlag Stuttgart

MT: H. Hein und W. Kunze, Umweltanalytik mit Spektrometrie und Chromatographie. Wiley-VCH

MT: Sigg, L. & Stumm, W. (1996): Aquatische Chemie - eine Einführung in die Chemie wässriger Lösungen und natürlicher Gewässer. Zürich: vdf, Hochschulverl. an der ETH Zürich, Zürich [u.a.].

MT: Sontheimer, H., Spindler, P. & Rohmann, U. (1980): Wasserchemie für Ingenieure. ZfGW-Verlag, Frankfurt.

WQ: Sigg, L. & Stumm, W. (2011): Aquatische Chemie - Einführung in die Chemie natürlicher Gewässer. 5. Auflage. vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich, Zürich.

WQ: Sontheimer, H., Spindler, P. & Rohmann, U. (1980): Wasserchemie für Ingenieure. ZfGW-Verlag, Frankfurt.

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

## Sonstiges

*Keine Angabe*



# Advanced Recycling Technology II

<b>Module title:</b> Advanced Recycling Technology II	<b>Credits:</b> 6	<b>Responsible person:</b> Rotter, Vera Susanne
	<b>Office:</b> Z 2	<b>Contact person:</b> Fritze, Albrecht
<b>Website:</b> <a href="http://www.circulareconomy.tu-berlin.de/menue/studium_und_lehre/lehrangebot/">http://www.circulareconomy.tu-berlin.de/menue/studium_und_lehre/lehrangebot/</a>	<b>Display language:</b> Englisch	<b>E-mail address:</b> vera.s.rotter@tu-berlin.de

## Learning Outcomes

After the successful completion of the module the students:

- are able to conceptualize and execute the appropriate experimental design for specific research questions or hypothesis in the field of circular economy and recycling technologies
- are able to plan and design experiments based on concepts and fundamentals taught in the module "Advanced Recycling Technologies 1"
- are able to collect and critically assess empirical data sets
- are capable to apply resource management tools and statistical data analysis tools
- are able to write scientific reports or journal articles and familiar with the procedure of peer review processes
- are able to scientifically present results (oral and poster)
- know to apply resource management tools such as MFA and other statistical process modeling tool for planning recycling strategies,
- are able to apply the acquired knowledge in a broader environmental perspective.

The module's qualification profile is :

10% knowledge and understanding, 30% development and design, 30% research and evaluation, 30% practical application

## Content

- Insights in ongoing research and development in the field circular economy and recycling technology
- Scientific practices - such as formulation of hypothesis, experimental design, statistical tools, and other assessment methods
- Experimental and analytical techniques for characterizing waste flows, waste-derived products, and recycling processes
- Tools for data processing and presentation
- Competences for presentations
- Scientific writing

## Module Components

Course Name	Type	Number	Cycle	SWS
Advanced recycling technologies II	SEM		WS/SS	2
Project recycling technologies	PR		WS/SS	1

## Workload and Credit Points

Advanced recycling technologies II (Seminar)	Multiplier	Hours	Total
Pre/post-processing	5.0	1.0h	5.0h
Attendance	5.0	4.0h	20.0h
			25.0h

Project recycling technologies (Praktikum)	Multiplier	Hours	Total
Result documentation in form of an scientific article	1.0	50.0h	50.0h
Planing and data evaluation for semester project	1.0	45.0h	45.0h
Experimental project work	1.0	50.0h	50.0h
Preparation of poster presentation	1.0	10.0h	10.0h
			155.0h

The Workload of the module sums up to 180.0 Hours. Therefore the module contains 6 Credits.

## Description of Teaching and Learning Methods

The student groups apply the methods and tools learned in the module "Advanced Recycling Technologies 1" to projects which are closely linked to ongoing research projects at the Chair of Circular Economy and Recycling Technology. With several seminars during the semester, lecturers give input to experimental design, data processing, statistical analysis, visualization, and scientific writing.

The students formulate research questions and plan and design and apply scientific methods and data collection strategies accordingly. Results will be presented and discussed at mid-term and final "Poster Presentation" session and documented in a written report following standards of scientific peer review publication writing. The students receive feedback from independent reviews which they have to address in a second revision in order to practice common procedures of scientific publishing.

## Requirements for participation and examination

### Desirable prerequisites for participation in the courses:

English at the level C1,

Successful participation in the module Advanced recycling technologies I, not necessarily completed (oral exam)

### Mandatory requirements for the module test application:

1.) Module *Advanced Recycling Technologies* (#30192) passed

## Module completion

<b>Grading:</b>	<b>Type of exam:</b>	<b>Language:</b>
graded	Portfolio examination 100 points in total	German/English

### Grading scale:

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	66.0	62.0	58.0	54.0	50.0

### Test description:

To complete the module two presentations and a written report (scientific paper) has to be accomplished.

Für den Abschluss des Moduls müssen eine mündliche Rücksprache, zwei Präsentationen und eine schriftliche Hausarbeit (Paper) erfolgreich abgeschlossen werden.

Test elements	Categorie	Points	Duration/Extent
mid-term presentation	oral	10	10
final presentation	oral	20	20
term paper (scientific article)	written	70	<i>No information</i>

## Duration of the Module

This module can be completed in one semester.

## Maximum Number of Participants

The maximum capacity of students is 15

## Registration Procedures

Please use the online service QISPOS for the examination registration. Participants should register in advance to the first tasks which are relevant for the examination, however not later than the 31th of May or 30th of November.

Die Anmeldung der Portfolio-Prüfung erfolgt über QISPOS. Die Anmeldung muss bis einen Werktag vor Erbringen der ersten bewertungsrelevanten Teilleistung, spätestens jedoch bis zum 31. Mai bzw. 30. November erfolgen.

## Recommended reading, Lecture notes

### Lecture notes:

*unavailable*

### Electronical lecture notes :

*unavailable*

## Assigned Degree Programs

This module is used in the following modulelists:

### Technischer Umweltschutz (Master of Science)

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

## Miscellaneous

*No information*



# Surfacewater Quality Modeling

**Module title:**

Surfacewater Quality Modeling

**Credits:**

6

**Responsible person:**

Hellweger, Ferdinand Leberecht

**Office:**

KF 4

**Contact person:**

Hoffmann, Jutta Susanne

**Website:**

No information

**Display language:**

Englisch

**E-mail address:**

ferdi.hellweger@tu-berlin.de

## Learning Outcomes

After the successful completion of the module the students:

Understand the mechanisms through which environmental water quality becomes degraded, control strategies for mitigating degradation, and resource management strategies for preventing degradation.

- Know how to quantify and simulate contaminant sources
- Understand basic eutrophication processes, environmental transport and transformation processes, water quality measurements and monitoring
- master basic principles of contaminant fate and transport modeling in lakes, rivers and estuaries

The module's qualification profile is:

- 40% knowledge and understanding,
- 20% development and design,
- 20% research and evaluation,
- 20% application in practice

## Content

Examines mechanisms through which environmental water quality becomes degraded, control strategies for mitigating degradation, and resource management strategies for preventing degradation. Topics include contaminant sources, eutrophication processes, environmental transport and transformation processes, water quality measurements and monitoring, contaminant fate and transport modeling in lakes, rivers and estuaries

## Module Components

Course Name	Type	Number	Cycle	SWS
Surfacewater Quality modeling	UE	0333 L 621	SS	2
Surfacewater Quality modeling	IV	0333 L 620	SS	2

## Workload and Credit Points

Surfacewater Quality modeling (Übung)	Multiplier	Hours	Total
Pre/post processing	15.0	3.0h	45.0h
Attendance	15.0	2.0h	30.0h
			75.0h

Surfacewater Quality modeling (Integrierte Veranstaltung)	Multiplier	Hours	Total
Pre/post processing	15.0	2.0h	30.0h
Attendance	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h

Course-independent workload	Multiplier	Hours	Total
Prüfungsvorbereitung	1.0	45.0h	45.0h
			45.0h

The Workload of the module sums up to 180.0 Hours. Therefore the module contains 6 Credits.

## Description of Teaching and Learning Methods

This module utilizes IV (lectures and discussions) and UE (problem solving) teaching methods.

## Requirements for participation and examination

Desirable prerequisites for participation in the courses:

none

**Mandatory requirements for the module test application:***No information***Module completion**

<b>Grading:</b>	<b>Type of exam:</b>	<b>Language:</b>
graded	Portfolio examination 100 points in total	English

**Grading scale:**

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	66.0	62.0	58.0	54.0	50.0

**Test description:**

Portfolio examination

Each part will be graded individually using a grading rubric and can have a maximum of 100 points. The points will be weighted based on the following and then added.

Test elements	Categorie	Points	Duration/Extent
Homeworks	written	10	ca. 10 homeworks
Mid-term exam	written	20	60 min
Term project report	written	25	10 pages
Final exam	written	30	60 min
Term project presentation	oral	15	ca 12 min

**Duration of the Module**

This module can be completed in one semester.

**Maximum Number of Participants**

This module is not limited to a number of students.

**Registration Procedures**

The registration for the exam is done via the Prüfungsamt.

**Recommended reading, Lecture notes****Lecture notes:***unavailable***Electronical lecture notes :***unavailable***Recommended literature:**

Surface Water-Quality Modeling by Steven C. Chapra, 2008, Waveland Pr Inc, ISBN-10: 1577666054, ISBN-13: 978-1577666059

Environmental Modeling by Jerry L. Schnoor, 1996, John Wiley, New York

Principles of Surface Water Quality Modeling and Control by Robert V. Thomann and John A. Mueller, 1987, HarperCollins, New York.

**Assigned Degree Programs**

This module is used in the following modulelists:

**Technischer Umweltschutz (Master of Science)**

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2020

**Miscellaneous***No information*





# Agent-based modeling (ABM)

**Module title:**

Agent-based modeling (ABM)

**Credits:**

6

**Responsible person:**

Hellweger, Ferdinand Leberecht

**Office:**

KF 4

**Contact person:**

Vick, Carsten

**Website:**

No information

**Display language:**

Englisch

**E-mail address:**

ferdi.hellweger@tu-berlin.de

## Learning Outcomes

The students:

- have understanding of basic principles of ABM and other modeling methods (e.g. cellular automata, individual-based modeling), available software, computational strategies (e.g. up-scaling, agent accounting), model development, model calibration and testing, and model application.

- have experience in independently designing, implementing and applying an ABM.

The module's qualification profile is:

40% knowledge and understanding,

20% development and design,

20% research and evaluation,

20% application in practice

## Content

- IV: Introduction and motivation of ABM, basic principles, comparison to other methods (e.g. cellular automata, individual-based modeling), available software, computational strategies (e.g. up-scaling, agent accounting), model development, model calibration and testing, and model application.

- UE: Hands on exercises using NetLogo

## Module Components

Course Name	Type	Number	Cycle	SWS
Agent-based modeling (ABM)	IV	0333 L 670	WS	2
Agent-based modeling (ABM)	UE	0333 L 671	WS	2

## Workload and Credit Points

Agent-based modeling (ABM) (Integrierte Veranstaltung)	Multiplier	Hours	Total
Pre/post processing	15.0	2.0h	30.0h
Attendance	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h

Agent-based modeling (ABM) (Übung)	Multiplier	Hours	Total
Pre/post processing	15.0	3.0h	45.0h
Attendance	15.0	2.0h	30.0h
			75.0h

Course-independent workload	Multiplier	Hours	Total
Prüfungsvorbereitung	1.0	45.0h	45.0h
			45.0h

The Workload of the module sums up to 180.0 Hours. Therefore the module contains 6 Credits.

## Description of Teaching and Learning Methods

This module utilizes IV (lectures and discussions) and PR (project and lab) teaching methods. In the PR the students design, implement and apply a NetLogo ABM to a problem of their choice.

## Requirements for participation and examination

**Desirable prerequisites for participation in the courses:**

none

**Mandatory requirements for the module test application:**

No information

## Module completion

<b>Grading:</b>	<b>Type of exam:</b>	<b>Language:</b>
graded	Portfolio examination 100 points in total	English

### Grading scale:

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	66.0	62.0	58.0	54.0	50.0

### Test description:

Portfolio examination

Each part will be graded individually using a grading rubric and can have a maximum of 100 points. The points will be weighted based on the following and then added.

Test elements	Categorie	Points	Duration/Extent
Term project presentation	oral	20	ca 12 min
Term project report	written	25	10 pages
Homeworks	written	20	ca. 1/week
Exam	written	35	60 min

## Duration of the Module

This module can be completed in one semester.

## Maximum Number of Participants

This module is not limited to a number of students.

## Registration Procedures

The registration for the exam ist done via the Prüfungsamt.

## Recommended reading, Lecture notes

### Lecture notes:

unavailable

### Electronical lecture notes :

unavailable

### Recommended literature:

"Agent-based and Individual-based Modeling: A Practical Introduction" by Railsback and Grimm (2012)

"NetLogo User Manual" by Uri Wilensky (2015), <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/docs/>

"Agent-Based Models (Quantitative Applications in the Social Sciences)" by Nigel Gilbert

"Cities and Complexity: Understanding Cities with Cellular Automata, Agent-Based Models, and Fractals" by Michael Batty

"Individual-based Modeling and Ecology" by Volker Grimm and Steven F. Railsback

"Managing Business Complexity: Discovering Strategic Solutions with Agent-Based Modeling and Simulation" by Michael J. North and Charles M. Macal

"The Complexity of Cooperation: Agent-Based Models of Competition and Collaboration" by Robert Axelrod

Individual-based Models and Approaches in Ecology" by Donald L. DeAngelis and Louis J. Gross, Editors

## Assigned Degree Programs

This module is used in the following modulelists:

### Technischer Umweltschutz (Master of Science)

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

## Miscellaneous

No information



# Modeling of Environmental Systems

**Module title:**

Modeling of Environmental Systems

**Credits:**

12

**Responsible person:**

Hellweger, Ferdinand Leberecht

**Office:**

KF 4

**Contact person:**

Vick, Carsten

**Website:**

No information

**Display language:**

Englisch

**E-mail address:**

ferdi.hellweger@tu-berlin.de

## Learning Outcomes

### Surfacewater Quality Modeling (SQM)

After the successful completion of the module the students:

Understand the mechanisms through which environmental water quality becomes degraded, control strategies for mitigating degradation, and resource management strategies for preventing degradation.

- Know how to quantify and simulate contaminant sources
- Understand basic eutrophication processes, environmental transport and transformation processes, water quality measurements and monitoring
- master basic principles of contaminant fate and transport modeling in lakes, rivers and estuaries

The module´s qualification profile is:

- 40% knowledge and understanding,
- 20% development and design,
- 20% research and evaluation,
- 20% application in practice

### Agent-based modeling (ABM)

The students:

- have understanding of basic principles of ABM and other modeling methods (e.g. cellular automata, individual-based modeling), available software, computational strategies (e.g. up-scaling, agent accounting), model development, model calibration and testing, and model application.
- have experience in independently designing, implementing and applying an ABM.

The module´s qualification profile is:

- 40% knowledge and understanding,
- 20% development and design,
- 20% research and evaluation,
- 20% application in practice

## Content

### Surfacewater Quality Modeling (SQM)

Examines mechanisms through which environmental water quality becomes degraded, control strategies for mitigating degradation, and resource management strategies for preventing degradation. Topics include contaminant sources, eutrophication processes, environmental transport and transformation processes, water quality measurements and monitoring, contaminant fate and transport modeling in lakes, rivers and estuaries.

### Agent-based modeling (ABM)

- IV: Introduction and motivation of ABM, basic principles, comparison to other methods (e.g. cellular automata, individual-based modeling), available software, computational strategies (e.g. up-scaling, agent accounting), model development, model calibration and testing, and model application.
- UE: Hands on exercises using NetLogo

## Module Components

Course Name	Type	Number	Cycle	SWS
Agent-based modeling (ABM)	IV	0333 L 670	WS	2
Agent-based modeling (ABM)	UE	0333 L 671	WS	2
Surfacewater Quality modeling	IV	0333 L 620	SS	2
Surfacewater Quality modeling	UE	0333 L 621	SS	2

## Workload and Credit Points

<b>Agent-based modeling (ABM) (Integrierte Veranstaltung)</b>	Multiplier	Hours	Total
Pre/post processing	15.0	2.0h	30.0h
Attendance	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h
<b>Agent-based modeling (ABM) (Übung)</b>	Multiplier	Hours	Total
Pre/post processing	15.0	3.0h	45.0h
Attendance	15.0	2.0h	30.0h
			75.0h
<b>Surfacewater Quality modeling (Integrierte Veranstaltung)</b>	Multiplier	Hours	Total
Pre/post processing	15.0	2.0h	30.0h
Attendance	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h
<b>Surfacewater Quality modeling (Übung)</b>	Multiplier	Hours	Total
Pre/post processing	15.0	3.0h	45.0h
Attendance	15.0	2.0h	30.0h
			75.0h
<b>Course-independent workload</b>	Multiplier	Hours	Total
Prüfungsvorbereitung	1.0	90.0h	90.0h
			90.0h

The Workload of the module sums up to 360.0 Hours. Therefore the module contains 12 Credits.

## Description of Teaching and Learning Methods

### Surfacewater Quality Modeling (SQM)

This module utilizes IV (lectures and discussions) and UE (problem solving) teaching methods.

### Agent-based modeling (ABM)

This module utilizes IV (lectures and discussions) and PR (project and lab) teaching methods. In the PR the students design, implement and apply a NetLogo ABM to a problem of their choice.

## Requirements for participation and examination

### Desirable prerequisites for participation in the courses:

none

### Mandatory requirements for the module test application:

*No information*

## Module completion

<b>Grading:</b>	<b>Type of exam:</b>	<b>Language:</b>
graded	Portfolio examination 100 points in total	English

### Grading scale:

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	66.0	62.0	58.0	54.0	50.0

### Test description:

Portfolio examination

Each part will be graded individually using a grading rubric and can have a maximum of 100 points. The points will be weighted based on the following and then added.

Test elements	Categorie	Points	Duration/Extent
SQM: Term project report	written	12	10 pages
SQM: Term project presentation	oral	8	ca 12 min
ABM: Homeworks	written	10	ca 1/week
SQM: Final exam	written	15	60 min
ABM: Term project report	written	13	10 pages
SQM: Homeworks	written	5	10 homeworks
SQM: Mid-term exam	written	10	60 min
ABM: Term project presentation	oral	10	ca 12 min
ABM: exam	written	17	60 min

## Duration of the Module

This module can be completed in one semester.

## Maximum Number of Participants

This module is not limited to a number of students.

## Registration Procedures

The registration for the exam is done via the Prüfungsamt.

## Recommended reading, Lecture notes

### Lecture notes:

*unavailable*

### Electronical lecture notes :

*unavailable*

### Recommended literature:

ABM: "Agent-based and Individual-based Modeling: A Practical Introduction" by Railsback and Grimm (2012)

ABM: "NetLogo User Manual" by Uri Wilensky (2015), <http://ccl.northwestern.edu/netlogo/docs/>

SQM: Surface Water-Quality Modeling by Steven C. Chapra, 2008, Waveland Pr Inc, ISBN-10: 1577666054, ISBN-13: 978-1577666059

ABM: "Agent-Based Models (Quantitative Applications in the Social Sciences)" by Nigel Gilbert

ABM: "Cities and Complexity: Understanding Cities with Cellular Automata, Agent-Based Models, and Fractals" by Michael Batty

ABM: "Individual-based Modeling and Ecology" by Volker Grimm and Steven F. Railsback

ABM: "Managing Business Complexity: Discovering Strategic Solutions with Agent-Based Modeling and Simulation" by Michael J. North and Charles M. Macal

ABM: "The Complexity of Cooperation: Agent-Based Models of Competition and Collaboration" by Robert Axelrod

ABM: Individual-based Models and Approaches in Ecology" by Donald L. DeAngelis and Louis J. Gross, Editors

SQM: Environmental Modeling by Jerry L. Schnoor, 1996, John Wiley, New York

SQM: Principles of Surface Water Quality Modeling and Control by Robert V. Thomann and John A. Mueller, 1987, HarperCollins, New York

## Assigned Degree Programs

This module is used in the following modulelists:

### Technischer Umweltschutz (Master of Science)

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2020

## Miscellaneous

*No information*



## Lärmwirkungen, Soundscapes und städtebaulicher Lärmschutz

**Titel des Moduls:**

Lärmwirkungen, Soundscapes und städtebaulicher Lärmschutz

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Sarradj, Ennes

**Sekretariat:**

TA 7

**Ansprechpartner:**

Fiebig, Andre

**Webseite:**
<http://www.akustik.tu-berlin.de>
**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

ta7@akustik.tu-berlin.de

### Lernergebnisse

Die Studierenden sollen:

- die Wirkungen von Schall auf den Menschen in seiner Umwelt und den daraus abzuleitenden Maßnahmen des Schallschutzes verstanden haben
- die Verbindung zu objektiven Methoden der Physik und Ingenieurwissenschaften herstellen können
- befähigt sein Kenntnisse über hörphysiologische und -psychologische Eigenschaften des Menschen in einem interdisziplinären Kontext umsetzen zu können
- die Kenntnisse auf die Praxis übertragen im Team Probleme analysieren prinzipielle Vorgehensweisen erarbeiten Lösungen formulieren und umsetzen können.

### Lehrinhalte

VL Lärm: Wirkungen und Schutz: Grundlagen, aurale und extra-aurale Lärmwirkungen, Methoden zur Erfassung der Belästigung durch Schallwirkungen, Feld- und Laborforschung, Vergleich quellenspezifischer Dosis- Wirkungs-Relationen, kombinierte Wirkung mehrerer Quellen, interdisziplinäre Ansätze, Normen, Richtlinien, Gesetze.

SE Soundscape und Community Noise: Bedeutung von Schall, perzeptive und physikalische Bewertung, kombinierte Verfahren, Soundscape und Community Noise, Bewertungsverfahren nach EU Environmental Noise Directive 2002/49/EC, Umgebungslärmrichtlinie und Aktionspläne, Soundscape-Standards, Einfluss auf Lebensqualität, Anwendung und Analyse von Mess- und Bewertungsverfahren, exemplarische Planungsentscheidungen in Städten und Kommunen, Analysen von Untersuchungsergebnissen im Hinblick auf die Veränderung von Lebensqualität.

VL Städtebaulicher Lärmschutz: Lärmschutz durch planerische und städtebauliche Maßnahmen, Schalltechnische Grundlagen im Quellen-, Ausbreitungs- und Einwirkungsbereich (Emission -Transmission- Immission), Bewertungsverfahren, Regelwerke für den baulichen Schallschutz, Anwendungen wie Lärmsanierungs- und Vorsorgepläne, Verkehrslärmschutzgesetz, Verkehrsberuhigung, Maßnahmen gegen Außenlärm.

### Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Lärm: Wirkungen und Schutz	VL	0531 L 564	WS	2
Soundscape und Community Noise	SEM	0531 L 566	SS	2
Städtebaulicher Lärmschutz	VL	0531 L 520	WS	2

### Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Lärm: Wirkungen und Schutz (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h
Soundscape und Community Noise (Seminar)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h
Städtebaulicher Lärmschutz (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

### Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Das Modul setzt sich aus zwei Vorlesungen und einem Seminar zusammen. Für das Seminar ist ein etwas höherer Eigenbeteiligungsanteil der Studierenden anzusetzen.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Grundlagen in Akustik

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Dauer/Umfang:</b>
benotet	Mündliche Prüfung	Deutsch	Keine Angabe

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in 2 Semestern abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Prüfungen werden spätestens zwei Wochen vor der Prüfung im Prüfungsamt und beim Prüfer angemeldet.

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

nicht verfügbar

### Skript in elektronischer Form:

verfügbar

### Empfohlene Literatur:

Schulte-Fortkamp, B., Dubois, D: (ed) Recent advances in Soundscape research, Acta Acustica united with Acustica, Special Issue, , Vol 92 (6), 2006.

EU Environmental Noise Directive 2002/49/EC (2002).

Fastl, H. Zwicker, E.: Psychoacoustics - Facts and Models. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, NY, 2007.

Kang, J.; Schulte-Fortkamp, B. (ed.): Soundscape and the built environment, Taylor & Francis incorporating Spon, London, 2016.

M. Schafer, The soundscape. Our sonic environment and the tuning of the world. Destiny books, Rochester, VT 1992.

World Health Organization: Noise guidelines for the European Region. Kopenhagen, Dänemark, 2018.

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

### Gebäudeenergiesysteme (Master of Science)

MSc Gebäudeenergiesysteme 2018

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

### Physikalische Ingenieurwissenschaft (Master of Science)

StuPO 19.12.2007

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

### Technischer Umweltschutz (Bachelor of Science)

BSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

### Technischer Umweltschutz (Master of Science)

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

### Technomathematik (Master of Science)

StuPO 2014

Modullisten der Semester: SS 2019 WS 2019/20 SS 2020 WS 2020/21

Das Modul kann generell als Wahlmodul verwendet werden. Es ist anwendbar auch in den Studienrichtungen Stadtentwicklung, Verkehrswesen, Architektur, Soziologie und Psychologie.

## Sonstiges

Wünschenswert ist eine Verknüpfung mit dem Modul "Psychoakustik", aber auch mit den überwiegend physikalisch orientierten Modulen "Grundlagen der Technischen Akustik", "Lärmbekämpfung" oder "Einführung in den Schallschutz".



## Meteorologie und Klimatologie für Umweltwissenschaften

**Titel des Moduls:**

Meteorologie und Klimatologie für Umweltwissenschaften

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Scherer, Dieter Ernst

**Sekretariat:**

AB 3

**Ansprechpartner:**

Thiessenhusen, Elke

**Webseite:**

Keine Angabe

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

elke.thiessenhusen@tu-berlin.de

### Lernergebnisse

Die Studierenden sind mit den theoretischen Grundlagen der Meteorologie und der Klimatologie vertraut, die für umweltwissenschaftliche Fragestellungen von Bedeutung sind. Sie sind dadurch in der Lage, meteorologische Prozesse und klimatische Wirkungszusammenhänge bei der Entwicklung, Realisierung und Bewertung von Problemlösungsstrategien mit Umweltrelevanz zu berücksichtigen.

Die Veranstaltung vermittelt überwiegend:

Fachkompetenz 60%; Methodenkompetenz 20%; Systemkompetenz 10%; Sozialkompetenz 10%.

### Lehrinhalte

In der IV „Meteorologie für Umweltwissenschaften“ werden grundlegende Sachverhalte aus unterschiedlichen Teilgebieten der Meteorologie vermittelt. Schwerpunkte bilden hierbei die Allgemeine Meteorologie (Aufbau und Zusammensetzung der Atmosphäre, Thermodynamik, Wasserdampf, Wolken, Niederschlag, Dynamik der Atmosphäre) sowie spezifische Themen der Umweltmeteorologie (Grenzschichtmeteorologie, Stabilität, Energie- und Strahlungshaushalt, Dispersionsprozesse). Weiter werden Messverfahren sowie Grundlagen der numerischen Modellierung meteorologischer Prozesse behandelt. Im Rahmen von Übungsaufgaben führen die Studierenden selbständig meteorologische Berechnungen durch.

In der IV „Klimatologie für Umweltwissenschaften“ werden folgende Themen behandelt:

- Das Klimasystem und seine Komponenten;
- Globale und regionale Klimaprobleme;
- Klimainduzierte Naturgefahren;
- Lokalklimatische Phänomene und ihre Berücksichtigung in den Umweltwissenschaften.

Im Rahmen von Übungsaufgaben führen die Studierenden selbständig klimatologische Berechnungen durch.

### Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Klimatologie für Umweltwissenschaften	IV	06341300 L 07	WS	2
Meteorologie für Umweltwissenschaften	IV	05431300 L 08	WS	2

### Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Klimatologie für Umweltwissenschaften (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

  

Meteorologie für Umweltwissenschaften (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

### Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus zwei integrierten Veranstaltungen mit je einem Vorlesungs- und Übungsteil.

### Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

Mathematisch-physikalische Kenntnisse.

Umweltwissenschaftliche Grundkenntnisse



**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:***Keine Angabe***Abschluss des Moduls**

<b>Benotung:</b> unbenotet	<b>Prüfungsform:</b> Schriftliche Prüfung	<b>Sprache:</b> Deutsch	<b>Dauer/Umfang:</b> Keine Angabe
-------------------------------	--	----------------------------	--------------------------------------

**Dauer des Moduls**

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

**Maximale teilnehmende Personen**

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 30

**Anmeldeformalitäten**

QISPOS

**Literaturhinweise, Skripte****Skript in Papierform:**  
*nicht verfügbar***Skript in elektronischer Form:**  
*nicht verfügbar***Empfohlene Literatur:**  
wird im Laufe der LV bekannt gegeben**Zugeordnete Studiengänge**

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Environmental Planning (Master of Science)**

StuPO (15.12.2010)

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

**Environmental Planning (Master of Science)**

StuPO (13.12.2017)

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

**Geotechnologie (Master of Science)**

StuPO 20.02.2019

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

**Ökologie und Umweltplanung (Bachelor of Science)**

StuPO 11.07.2012

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

**Ökologie und Umweltplanung (Bachelor of Science)**

StuPO 20.02.2019

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

**Ökologie und Umweltplanung (Master of Science)**

StuPO 2016

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

**Soziologie technikwissenschaftlicher Richtung (Bachelor of Arts)**

StuPO (7. Mai 2014)

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

**Stadtökologie (Urban Ecosystem Sciences) (Master of Science)**

StuPO (6.9.2006)

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

**Stadtökologie (Urban Ecosystem Sciences) (Master of Science)**

StuPO (13.12.2017)

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

**Technischer Umweltschutz (Master of Science)**

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

**Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

## **Sonstiges**

*Keine Angabe*



# Bodenwissenschaften für Umweltwissenschaften

## Titel des Moduls:

Bodenwissenschaften für Umweltwissenschaften

## Leistungspunkte:

6

## Verantwortliche Person:

Kaupenjohann, Martin

## Sekretariat:

BH 10-1

## Ansprechpartner:

Keine Angabe

## Webseite:

Keine Angabe

## Anzeigesprache:

Deutsch

## E-Mailadresse:

sekretariat@bodenkunde.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Böden erfüllen elementare Funktionen als Filter, Puffer und Transformator für Schadstoffe, als Ausgleichskörper im Wasserkreislauf und als Standort für natürliche Vegetation und Kulturpflanzen. Die Studierenden lernen in diesem theorieorientierten Modul, diese Bodenfunktionen und deren Potenzial aus den grundlegenden chemischen, physikalischen und biologischen Reaktionen in Böden abzuleiten. Sie erhalten grundlegendes methodisches Rüstzeug, um das Potenzial dieser Funktionen analysieren, bewerten und deren Gefährdungen einschätzen zu können. Davon ausgehend können sie als Umweltwissenschaftler oder als Umweltwissenschaftlerin gezielt Methoden und Maßnahmen für den

Bodenschutz entwickeln.

Die Veranstaltung vermittelt überwiegend:

Fachkompetenz 50% Methodenkompetenz 30% Systemkompetenz 10% Sozialkompetenz 10%

## Lehrinhalte

Im Rahmen einer zweistündigen Vorlesung werden nach einer Einführung in die Chronosequenz als grundlegendes bodenwissenschaftliches Konzept folgende Inhalte vermittelt:

- Böden als Filter und Puffer für Nährstoffe, Säuren, anorganische und organische Schadstoffe
- Böden als Transformatoren für organische Schadstoffe
- Wasserhaushalt von Böden
- Stofftransport in Böden
- Wärmehaushalt von Böden

Die zweistündige integrierte Lehrveranstaltung ist in einen Vorlesungs- und einen Übungsteil gegliedert. Mit der Vorlesung wird zunächst ein Überblick über Bodenklassifikationssysteme und Bodenbewertungsmethoden gegeben:

- Deutsche Bodenklassifikation, U.S. Soil Taxonomy, FAO Klassifikation
- Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit
- Beurteilung der Fähigkeit von Böden, Schadstoffe zu immobilisieren

Der praktische Teil besteht aus einer eintägigen intensiven Übung an Bodenprofilen im Freiland und einer eintägigen bodenwissenschaftlichen Exkursion. Inhalte sind:

- Ansprache und Aufnahme von Bodeneigenschaften im Felde
- Ableitung der für Bodenfunktionen relevanten Parameter
- Bewertung der Ergebnisse der Feldaufnahmen nach ATV-DVWK-Merkblättern

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Bodenbewertung und -klassifikation	IV	06341100 L 33	SS	2
Bodenfunktionen	VL	06341100 L 32	SS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Bodenbewertung und -klassifikation (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Selbststudium	1.0	90.0h	90.0h
			120.0h

  

Bodenfunktionen (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus einer zweistündigen Vorlesung und einer zweistündigen integrierten Veranstaltung mit einem Einführungs-, einem Gelände- und einem Auswertungsteil.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

- a) obligatorisch: Grundkenntnisse in Bodenwissenschaften
- b) wünschenswert: Chemische, physikalische und biologische Grundkenntnisse

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Dauer/Umfang:</b>
benotet	Mündliche Prüfung	Deutsch	Keine Angabe

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in 2 Semestern abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 24

## Anmeldeformalitäten

- a) Anmeldung zum Modul: Eintragung in Teilnahmeliste bei Beginn der Vorlesung.
- b) Prüfungsanmeldung: s. Prüfungsordnung.

## Literaturhinweise, Skripte

**Skript in Papierform:**  
nicht verfügbar

**Skript in elektronischer Form:**  
verfügbar

*Zusätzliche Informationen:*  
Vorlesungsfolien

### Empfohlene Literatur:

Literatur: Im Skript enthalten

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

### Environmental Planning (Master of Science)

StuPO (15.12.2010)

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

### Environmental Planning (Master of Science)

StuPO (13.12.2017)

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

### Ökologie und Umweltplanung (Bachelor of Science)

StuPO 20.02.2019

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

### Stadtökologie (Urban Ecosystem Sciences) (Master of Science)

StuPO (6.9.2006)

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

### Stadtökologie (Urban Ecosystem Sciences) (Master of Science)

StuPO (13.12.2017)

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

### Technischer Umweltschutz (Bachelor of Science)

BSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

### Technischer Umweltschutz (Master of Science)

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

Wahlpflichtmodul im B.Sc. Studiengang Ökologie und Umweltplanung

Wahlpflichtmodul im Bereich Natur- und planungswissenschaftliche Grundlagenerweiterung für den Masterstudiengang Urban Ecosystem Sciences;

Kernmodul im Studiengang Technischer Umweltschutz.

Geeignet als Wahlpflichtmodul für umweltwissenschaftliche Studiengänge.

### **Sonstiges**

*Keine Angabe*



# Bodenökologie I

**Titel des Moduls:**

Bodenökologie I

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Kaupenjohann, Martin

**Sekretariat:**

BH 10-1

**Ansprechpartner:**

Keine Angabe

**Webseite:**

Keine Angabe

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

sekretariat@bodenkunde.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Böden erfüllen u.a. ökologisch bedeutende Funktionen als Standorte für Pflanzen und als Puffer/Filter/Transformator für eingetragene Nähr- und auch Schadstoffe. Im Rahmen des Moduls werden spezifische, mit der agrarischen und forstlichen Nutzung von Böden verbundene Funktionen und einhergehende Gefährdungen anderer Umweltkompartimente vermittelt. Die Absolventinnen und Absolventen des anwendungsorientierten Moduls sind in der Lage diese Funktionen auf der Basis der zugrunde liegenden Prozesse zu bewerten und mögliche Gefährdungen unter der Maßgabe von Nachhaltigkeit abzuschätzen.

Die Veranstaltung vermittelt überwiegend:

Fachkompetenz 40%; Methodenkompetenz 30%; Systemkompetenz 10%; Sozialkompetenz 20%.

## Lehrinhalte

Im Rahmen der Vorlesung „Bodenökologie I“ wird aufbauend auf den Grundlagen der Bodenkunde insbesondere der Nährstoffhaushalt von Böden vertieft und ökologische Auswirkungen der agrarischen Nutzung behandelt. Aktuelle bodenökologische Probleme werden an Beispielen aus der Forschung des Fachgebietes Bodenkunde illustriert (z.B. Phosphorauswaschung aus hochgedüngten landwirtschaftlich genutzten Böden, Priming durch Gärrestausbringung, Schwermetallimmobilisierung mit Biokohle).

In der integrierten Lehrveranstaltung „Angewandte Bodenökologie I“ erarbeiten die Studierenden zunächst eine praxisbezogene Einführung in die Themen Humus, Erosion, Verdichtung und Nährstoffe und eine Handlungsanleitung für die Bestimmung im Feld. Im Rahmen der Veranstaltung wird eine Exkursion durchgeführt auf der die ökologischen Auswirkungen der landwirtschaftlichen Nutzung an einigen Fallbeispielen untersucht werden, wobei die erlernten Bestimmungsmethoden angewendet werden. Im abschließenden Präsentationsteil werden von den Studierenden die auf der Exkursion erarbeitete Ergebnisse aus den Felduntersuchungen und Vorschläge für eine umweltschonendere Bewirtschaftung dargestellt.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Angewandte Bodenökologie I	IV	06341100 L 14	SS	2
Bodenökologie I	VL	06341100 L 28	WS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Angewandte Bodenökologie I (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	6.0h	90.0h
			120.0h

Bodenökologie I (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus einer zweistündigen Vorlesung als Voraussetzung zu einer ebenfalls zweistündigen integrierten Veranstaltung mit einem Seminar-, einem Gelände- und einem Präsentationsteil, bei dem die Ergebnisse des Geländeteils den Landwirten, auf deren Nutzflächen die praktischen Arbeiten durchgeführt werden, vorgestellt werden.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Grundkenntnisse in Bodenwissenschaften  
Grundkenntnisse der Bodennutzung

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

*Keine Angabe*

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>
benotet	Portfolioprüfung 100 Punkte insgesamt	Deutsch

### Notenschlüssel:

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	95.0	90.0	85.0	80.0	75.0	70.0	65.0	60.0	55.0	50.0

### Prüfungsbeschreibung:

*Keine Angabe*

Prüfungselemente	Kategorie	Punkte	Dauer/Umfang
Referat zu Angewandte Bodenökologie I	mündlich	50	ca. 20 min
Schriftliche Prüfung zu Bodenökologie I	schriftlich	50	90 min

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in 2 Semestern abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 30

## Anmeldeformalitäten

- Anmeldung zum Modul: Eintragung in die Teilnahmeliste bei Beginn der Lehrveranstaltung.
- Prüfungsanmeldung: über Quispos

## Literaturhinweise, Skripte

**Skript in Papierform:**  
*nicht verfügbar*

**Skript in elektronischer Form:**  
verfügbar

*Zusätzliche Informationen:*  
Vorlesungsfolien

### Empfohlene Literatur:

In den Vorlesungsfolien enthalten

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Ökologie und Umweltplanung (Bachelor of Science)**

StuPO 11.07.2012

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Ökologie und Umweltplanung (Bachelor of Science)**

StuPO 20.02.2019

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

**Soziologie technikwissenschaftlicher Richtung (Bachelor of Arts)**

StuPO (7. Mai 2014)

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Stadtökologie (Urban Ecosystem Sciences) (Master of Science)**

StuPO (6.9.2006)

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Stadtökologie (Urban Ecosystem Sciences) (Master of Science)**

StuPO (13.12.2017)

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Technischer Umweltschutz (Master of Science)**

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)**

StuPO 2015

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

Wahlpflichtfach im Bachelorstudiengang "Ökologie und Umweltplanung" und im Masterstudiengang "Stadtökologie" im Bereich Natur- und Planungswissenschaftliche Grundlagenerweiterung

Wahlfach für umweltwissenschaftliche Studiengänge

**Sonstiges**

*Keine Angabe*





# Schadstoffe in Böden und Landschaft

**Titel des Moduls:**

Schadstoffe in Böden und Landschaft

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Kaupenjohann, Martin

**Sekretariat:**

BH 10-1

**Ansprechpartner:**

Jander, Bettina

**Webseite:**

Keine Angabe

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

sekretariat@bodenkunde.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Böden sind aufgrund ihres Filter-, Puffer- und Transformationspotenzials von herausragender Bedeutung für die Schadstoffdynamik in der Umwelt. Dieses Potenzial ist jedoch begrenzt und gefährdet. Die Studierenden lernen diese zentrale Rolle von Böden in der Landschaft verstehen und sollen Bodengefährdungen erkennen können. Dazu werden auch Kenntnisse über die nötigen Bodenmesstechniken vermittelt. Hinzu kommen Grundkenntnisse über Sanierungsstrategien für schadstoffbelastete Böden. Auf der Grundlage dieses Moduls können gezielt Methoden zur Erfassung der Schadstoffdynamik in Böden, zur Bodenentlastung und zur Sanierung von Böden entwickelt werden

Die Veranstaltung vermittelt überwiegend:

Fachkompetenz 40%; Methodenkompetenz 30%; Systemkompetenz 25%; Sozialkompetenz 5%.

## Lehrinhalte

Im Rahmen einer einstündigen Vorlesung werden zunächst nach einer Einführung in das Konzept „Stoffdynamik“ folgende Inhalte vermittelt:

- „Das Besondere“ an der anthropogenen Schadstoffbelastung
- Säureeinträge in Ökosysteme
- Übermäßige Nährstoffeinträge
- Schwermetalle
- Organische Schadstoffe

Im Rahmen einer weiteren einstündigen Vorlesung werden auf der Grundlage des Catena-Konzepts Besonderheiten der Schadstoffdynamik/-belastung in der Landschaft herausgearbeitet:

- Catenakonzep
- Schadstoffdynamik in der Landschaft
- Abfallverwertung in der Landschaft (Klärschlamm, Biomüllkompost, Baggergut)

Ein praktischer Teil des Moduls besteht aus einer eintägigen Exkursion zu Bodenmessfeldern und Übungen zu Messtechniken zur Erfassung von Schadstoffdynamik:

- Stoffeintrag in Böden
- Stoffdynamik von Böden
- Stoffaustrag aus Böden

Kenntnisse zur Sanierung belasteter Böden werden auf der Grundlage einer systematischen Übersicht über die dem Stand der Technik entsprechenden Verfahren im Rahmen eines einstündigen Seminars mit jährlich wechselnden Themen erarbeitet.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Bodenmesstechnik	IV		WS	1
Bodensanierung	SEM		WS	1
Schadstoffdynamik von Böden	VL	06341100 L 41	WS	1
Schadstoffe in der Landschaft	VL		WS	1

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Bodenmesstechnik (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	1.0h	15.0h
Vor-/Nachbereitung (inkl. Prüfungsvorbereitung)	1.0	45.0h	45.0h
			60.0h

Bodensanierung (Seminar)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	1.0h	15.0h
Vor-/Nachbereitung (inkl. Prüfungsvorbereitung)	1.0	45.0h	45.0h
			60.0h

<b>Schadstoffdynamik von Böden (Vorlesung)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	1.0h	15.0h
Vor-/Nachbereitung (inkl. Prüfungsvorbereitung)	1.0	15.0h	15.0h
			30.0h

  

<b>Schadstoffe in der Landschaft (Vorlesung)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	1.0h	15.0h
Vor-/Nachbereitung (inkl. Prüfungsvorbereitung)	1.0	15.0h	15.0h
			30.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus zwei einstündigen Vorlesungen, einer einstündigen Integrierten Veranstaltung mit Exkursion und Laborteil und einem einstündigen Seminar.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Grundkenntnisse in Bodenwissenschaften, Belegung des Moduls „Bodenwissenschaften für Umweltwissenschaften“

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

*Keine Angabe*

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Dauer/Umfang:</b>
benotet	Mündliche Prüfung	Deutsch	30 Minuten

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in 2 Semestern abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 30

## Anmeldeformalitäten

- Anmeldung zum Modul: Eintragung in die Teilnahmeliste bei Beginn der Lehrveranstaltung.
- Prüfungsanmeldung: s. Prüfungsordnung.

## Literaturhinweise, Skripte

<b>Skript in Papierform:</b> <i>nicht verfügbar</i>	<b>Skript in elektronischer Form:</b> verfügbar
--	--

**Empfohlene Literatur:**  
Im Skript enthalten

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Ökologie und Umweltplanung (Bachelor of Science)**

StuPO 11.07.2012

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Ökologie und Umweltplanung (Bachelor of Science)**

StuPO 20.02.2019

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

**Ökologie und Umweltplanung (Master of Science)**

StuPO 2016

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Stadtökologie (Urban Ecosystem Sciences) (Master of Science)**

StuPO (6.9.2006)

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Stadtökologie (Urban Ecosystem Sciences) (Master of Science)**

StuPO (13.12.2017)

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Technischer Umweltschutz (Master of Science)**

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

Im Master-Studiengang Urban Ecosystem Sciences als Wahlpflichtmodul im Studienbereich  
Spezielle Methoden der Umweltwissenschaften.

Im Master-Studiengang Ökologie und Planung

Im Studiengang Technischer Umweltschutz: 1. Schwerpunktmodul in Kombination mit den  
Modulen „Bodenschutz im Vollzug“ oder „Angewandte Bodenkunde“, bevorzugt jedoch in Kombination  
mit den Modulen „Schadstoffe in Böden und Landschaft“ oder „Wasser- und Stofftransport in der  
ungesättigten Bodenzone“

2. Ergänzungsmodul

**Sonstiges**

*Keine Angabe*



# Bodenchemie für Umweltwissenschaften

**Titel des Moduls:**

Bodenchemie für Umweltwissenschaften

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Kaupenjohann, Martin

**Sekretariat:**

BH 10-1

**Ansprechpartner:**

Jander, Bettina

**Webseite:**

Keine Angabe

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

sekretariat@bodenkunde.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Böden können als offene biogeochemische Systeme aufgefasst werden, in denen umweltrelevante Prozesse i.d.R. nicht thermodynamisch bestimmt sondern kinetisch limitiert sind. Die Studierenden lernen in diesem grundlagenorientierten Modul bodenchemische Modelle und kinetische Ansätze zur Prozessidentifikation in Böden kennen. Im Rahmen eines praktischen Teils werden sie jährlich wechselnd an den Stand der Forschung zu einem Thema des Fachgebiets Bodenkunde herangeführt. Als Teil eines Schwerpunkt-fachs gewählt, führt dieses Modul in Kombination mit dem Modul „Schadstoffe in Böden und Landschaft“ zu vertiefter inhaltlicher Kompetenz auf dem Gebiet Bodenchemie. In Kombination mit dem Modul „Wasser- und Stoffhaushalt in der ungesättigten Zone“ ergibt sich eine starke Grundlagenorientierung.

Die Veranstaltung vermittelt überwiegend:

Fachkompetenz 40 % Methodenkompetenz 30 % Systemkompetenz 10 % Sozialkompetenz 20%

## Lehrinhalte

Im Rahmen einer einstündigen Vorlesung werden Böden als offene Systeme analysiert.

Im Rahmen einer ebenfalls einstündigen integrierten Veranstaltung wird einführend ein Überblick über Modelle für bodenchemische Prozesse gegeben. In einem Übungsteil werden bodenchemische Fragestellungen anschließend von den Studierenden mittels Modellen am Computer bearbeitet.

Ein Praktikum zur Physikochemie von Böden führt die Studierenden an den Stand der Forschung auf den Arbeitsgebieten des Fachgebiets Bodenkunde heran. Die Studierenden bearbeiten dazu jährlich wechselnde eng umrissene Themen aus der aktuellen Forschung des Fachgebiets. Das anspruchsvolle Praktikum bereitet methodisch auf die Abschlussarbeit vor.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Boden als offenes System	VL	06341100 L 44	WS	1
Bodenchemisches Praktikum für Fortgeschrittene	PR	06341100 L 46	WS	2
Modelle in der Bodenchemie	IV		WS	1

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Boden als offenes System (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	1.0h	15.0h
Selbststudium (einschließlich Prüfungsvorbereitung und Prüfung)	15.0	1.0h	15.0h
			30.0h
Bodenchemisches Praktikum für Fortgeschrittene (Praktikum)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Selbststudium (einschließlich Prüfungsvorbereitung und Prüfung)	1.0	90.0h	90.0h
			120.0h
Modelle in der Bodenchemie (Integrierte Veranstaltung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	1.0h	15.0h
Selbststudium (einschließlich Prüfungsvorbereitung und Prüfung)	15.0	1.0h	15.0h
			30.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht aus einer einstündigen Vorlesung, einer einstündigen integrierten Veranstaltung mit Arbeit am PC und einem zweistündigen Praktikum.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

- a) obligatorisch: fundierte bodenkundliche Grundkenntnisse  
 b) wünschenswert: gute Kenntnisse in Chemie, Physikalischer Chemie und Umweltchemie

#### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

Keine Angabe

### Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Dauer/Umfang:</b>
benotet	Mündliche Prüfung	Deutsch	30 Minuten

### Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in 2 Semestern abgeschlossen werden.

### Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 12

### Anmeldeformalitäten

- a) Anmeldung zum Modul: Eintragung in die Teilnahmeliste bei Beginn der Lehrveranstaltung.  
 b) Prüfungsanmeldung: s. Prüfungsordnung.

### Literaturhinweise, Skripte

**Skript in Papierform:**

nicht verfügbar

**Skript in elektronischer Form:**

verfügbar

**Empfohlene Literatur:**

In Vorlesungsfolien enthalten

### Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

**Ökologie und Umweltplanung (Bachelor of Science)**

StuPO 11.07.2012

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Ökologie und Umweltplanung (Bachelor of Science)**

StuPO 20.02.2019

Modullisten der Semester: WS 2019/20 SS 2020

**Ökologie und Umweltplanung (Master of Science)**

StuPO 2016

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Stadtökologie (Urban Ecosystem Sciences) (Master of Science)**

StuPO (6.9.2006)

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Stadtökologie (Urban Ecosystem Sciences) (Master of Science)**

StuPO (13.12.2017)

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Technischer Umweltschutz (Master of Science)**

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

Im Master-Studiengang Urban Ecosystem Sciences als Wahlpflichtmodul im Studienbereich

Spezielle Methoden der Umweltwissenschaften.

Im Master-Studiengang Ökologie und Planung

Im Studiengang Technischer Umweltschutz: 1. Schwerpunktmodul in Kombination mit den Modulen „Bodenschutz im Vollzug“ oder „Angewandte Bodenkunde“, bevorzugt jedoch in Kombination mit den Modulen „Schadstoffe in Böden und Landschaft“ oder „Wasser- und Stofftransport in der ungesättigten Bodenzone“

2. Ergänzungsmodul

### Sonstiges

Keine Angabe



# Modeling Hydro- and Environmental Systems

**Module title:**

Modeling Hydro- and Environmental Systems

**Credits:**

6

**Responsible person:**

Hinkelmann, Reinhard

**Office:**

TIB 1-B 14

**Contact person:**

Tügel, Franziska

**Website:**
<http://www.wahyd.tu-berlin.de>
**Display language:**

Englisch

**E-mail address:**
[reinhard.hinkelmann@tu-berlin.de](mailto:reinhard.hinkelmann@tu-berlin.de)

## Learning Outcomes

Fundamentals of environmental hydraulics are introduced. Based on this, insight into modern simulation methods and techniques of hydro- and environmental systems will be given. The students shall obtain a solid and future-oriented education which prepares them to work in the field of numerical modelling of hydro- and environmental systems under consideration of environmental sustainability and digital change.

## Content

fundamentals of flow- and transport processes in the subsurface and in free-surface flow systems, modelling concepts, discretisation- and stabilisation methods (FDM, FEM, FVM, ...), components of modelling systems, computer exercise with engineering examples

## Module Components

Course Name	Type	Number	Cycle	SWS
Modeling Hydro- and Environmental Systems	VL	06311900 L 41	SS	3
Modeling Hydro- and Environmental Systems	UE	06311900 L 42	SS	1

## Workload and Credit Points

Modeling Hydro- and Environmental Systems (Vorlesung)	Multiplier	Hours	Total
Attendance	15.0	3.0h	45.0h
Preparation and post-processing	15.0	3.0h	45.0h
			90.0h
Modeling Hydro- and Environmental Systems (Übung)	Multiplier	Hours	Total
Preparation and post-processing	15.0	1.0h	15.0h
Attendance	15.0	1.0h	15.0h
			30.0h
Course-independent workload	Multiplier	Hours	Total
Exam preparation	1.0	60.0h	60.0h
			60.0h

The Workload of the module sums up to 180.0 Hours. Therefore the module contains 6 Credits.

## Description of Teaching and Learning Methods

*No information*

## Requirements for participation and examination

**Desirable prerequisites for participation in the courses:**

basics of fluid mechanics, preferable hydraulic engineering and hydrology

**Mandatory requirements for the module test application:**

*No information*

## Module completion

**Grading:**

graded

**Type of exam:**

Oral exam

**Language:**

English

**Duration/Extent:**

30 - 40 Minuten

## Duration of the Module

This module can be completed in one semester.

## Maximum Number of Participants

The maximum capacity of students is 20

## Registration Procedures

*No information*

## Recommended reading, Lecture notes

**Lecture notes:**  
*unavailable*

**Electronical lecture notes :**  
available

*Additional information:*

Slides of presentations and handouts for exercises are available for download at the ISIS-page of this course.

### Recommended literature:

Hinkelmann, R (2005), Efficient Numerical Methods and Information-Processing Techniques in Environment Water, Springer Verlag, Berlin, Heidelberg.

## Assigned Degree Programs

This module is used in the following modulelists:

### **Bauingenieurwesen (Master of Science)**

StuPO (17.12.2008)

Modullisten der Semester: SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

### **Bauingenieurwesen (Master of Science)**

Bauingenieurwesen (MSc) - StuPO (18.01.2017)

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

### **Technischer Umweltschutz (Master of Science)**

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

## Miscellaneous

*No information*



# Siedlungswasserwirtschaft - Wasserversorgung

**Titel des Moduls:**

Siedlungswasserwirtschaft - Wasserversorgung

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Barjenbruch, Matthias

**Sekretariat:**

Keine Angabe

**Ansprechpartner:**

Keine Angabe

**Webseite:**

Keine Angabe

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

matthias.barjenbruch@tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Absolventinnen und Absolventen sollen in der Lage sein, die gesamte Funktion von Wasserversorgungssystemen zu überblicken und zu beurteilen. Die wesentlichen Verfahren sollen beherrscht werden und die üblichen Anlagen nach den Regeln der Technik wirtschaftlich und umweltverträglich geplant, bemessen und betrieben werden können. Die Grundlagen werden soweit vermittelt, dass eine selbständige Einarbeitung in Sonderfälle und auch eine Weiterarbeit in Forschung und Entwicklung möglich ist.

Fachkompetenz 60 %,  
 Methodenkompetenz 20 % ,  
 Systemkompetenz 20 % ,  
 Sozialkompetenz 0 %

## Lehrinhalte

Spezielle Verfahren in der Wasserversorgung:

In dieser Vorlesung werden Verfahren und Anlagen mit dem Schwerpunkt Wasserversorgung behandelt, u.a. gesetzliche Grundlagen (Trinkwasserverordnung), Organisationsformen, Rohrwerkstoffe, Korrosion, Armaturen, Brunnenregeneration, Trinkwassernotversorgung, Aufbereitung (unterirdische Enteisung, Nitrat, Adsorption, Badewasser), Meerwasserentsalzung, Trinkwassersubstitution, Gewässergüte (Fließgewässer, Seerestaurierung).

Rechenübung (Wasser):

In dieser Veranstaltung werden konkrete Beispiele Berechnung und Dimensionierung von Anlagen behandelt, z.T. parallel zur Vorstellung der Theorie. Themenkomplexe sind z.B. instationärer Pumpversuch, Grundwasseranreicherung, Pumpenanlagen, Druckerhöhungsanlagen, instationärer Fließvorgänge (Druckstoßberechnung), Rohrnetzberechnung mit unterschiedlichen Randbedingungen, wirtschaftlicher Rohrdurchmesser, Aufbereitungsanlagen (z.B. Aktivkohlefilter)

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Rechenübung (Wasser)	UE	06315100 L 11	SS	2
Spezielle Verfahren in der Wasserversorgung	VL	06315100 L 10	SS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Rechenübung (Wasser) (Übung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor- und Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h

Spezielle Verfahren in der Wasserversorgung (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor- und Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h

Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Vorbereitung zur Prüfung	1.0	60.0h	60.0h
			60.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Keine Angabe



## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Einführung Wasserwesen I und II

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

*Keine Angabe*

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Dauer/Umfang:</b>
benotet	Mündliche Prüfung	Deutsch	30 Minuten

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

-

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

*nicht verfügbar*

### Skript in elektronischer Form:

*nicht verfügbar*

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

### Bauingenieurwesen (Master of Science)

StuPO (17.12.2008)

Modullisten der Semester: WS 2014/15 SS 2015 WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

### Bautechnik (Lehramt) (Master of Education)

MEd Bautechnik - Äquivalenzliste ab SoSe 2014

Modullisten der Semester: SS 2015

### Economics (Bachelor of Science)

StuPO 2008

Modullisten der Semester: WS 2014/15 SS 2015 WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

### Industrial and Network Economics (Master of Science)

StuPO 2008

Modullisten der Semester: WS 2014/15 SS 2015 WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

### Industrial Economics (Master of Science)

StuPo 2018

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

### Technischer Umweltschutz (Master of Science)

MSc Technischer Umweltschutz 2009

Modullisten der Semester: WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017

### Technischer Umweltschutz (Master of Science)

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2015 WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

### Volkswirtschaftslehre (Bachelor of Science)

StuPo 2018

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

### Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

## **Sonstiges**

*Keine Angabe*



# Water Resources Management

**Module title:**

Water Resources Management

**Credits:**

6

**Responsible person:**

Hinkelmann, Reinhard

**Office:**

TIB 1-B 14

**Contact person:**

Tügel, Franziska

**Website:**
<http://www.wahyd.tu-berlin.de>
**Display language:**

Englisch

**E-mail address:**
[reinhard.hinkelmann@tu-berlin.de](mailto:reinhard.hinkelmann@tu-berlin.de)

## Learning Outcomes

The fundamentals of water resources management and based on this different hydrological modelling concepts are introduced. The students shall obtain a solid and future-oriented education which prepares them for planning tasks under consideration of environmental sustainability and digital change.

Professional competence: 40%

Methods competence: 20%

System competence: 30%

Social competence: 10%

## Content

statistical methods, river basin modelling, reservoir management, flood risk management, water pollution control, river rehabilitation, EU water framework directive, multi-criteria assessment, computer exercises with engineering examples

## Module Components

Course Name	Type	Number	Cycle	SWS
Water Resources Management	VL	06311900 L 31	WS	2
Water Resources Management	PR	06311900 L 32	WS	2

## Workload and Credit Points

Water Resources Management (Vorlesung)	Multiplier	Hours	Total
Attendance	15.0	2.0h	30.0h
Preparation and post-processing	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h
Water Resources Management (Praktikum)	Multiplier	Hours	Total
Computer exercise	1.0	40.0h	40.0h
Report	1.0	20.0h	20.0h
			60.0h
Course-independent workload	Multiplier	Hours	Total
Exam preparation	1.0	60.0h	60.0h
			60.0h

The Workload of the module sums up to 180.0 Hours. Therefore the module contains 6 Credits.

## Description of Teaching and Learning Methods

*No information*

## Requirements for participation and examination

**Desirable prerequisites for participation in the courses:**

basics of fluid mechanics, hydraulic engineering and hydrology

**Mandatory requirements for the module test application:**

*No information*

## Module completion

**Grading:**

graded

**Type of exam:**

 Portfolio examination  
 100 points in total

**Language:**

English

**Grading scale:**

Note:	1.0	1.3	1.7	2.0	2.3	2.7	3.0	3.3	3.7	4.0
Punkte:	86.0	82.0	78.0	74.0	70.0	66.0	62.0	58.0	54.0	50.0

**Test description:**

Grades will be determined using the "point system" suggested in the document from 20 January 2014 by Referat Prüfungen. Minimum points required for completion: 50 points

Test elements	Categorie	Points	Duration/Extent
Oral exam (30 minutes)	oral	60	30 Min
Written report (25 Seiten)	written	40	25 Seiten
Modeling exercise (Blockkurs, 5 Tage, ganztägig)	practical	0	<i>No information</i>

**Duration of the Module**

This module can be completed in one semester.

**Maximum Number of Participants**

The maximum capacity of students is 30

**Registration Procedures**

*No information*

**Recommended reading, Lecture notes****Lecture notes:**

*unavailable*

**Electronical lecture notes :**

available

*Additional information:*

Slides of presentations and text book with exercises are available for download at the ISIS-page of this course.

**Assigned Degree Programs**

This module is used in the following modulelists:

**Bauingenieurwesen (Master of Science)**

StuPO (17.12.2008)

Modullisten der Semester: SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Bauingenieurwesen (Master of Science)**

Bauingenieurwesen (MSc) - StuPO (18.01.2017)

Modullisten der Semester: WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Technischer Umweltschutz (Master of Science)**

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

**Miscellaneous**

*No information*



## Abwasserableitung und -behandlung - Siedlungswasserwirtschaft II

**Titel des Moduls:**

Abwasserableitung und -behandlung - Siedlungswasserwirtschaft II

**Leistungspunkte:**

6

**Verantwortliche Person:**

Barjenbruch, Matthias

**Sekretariat:**

TIB 1-B 16

**Ansprechpartner:**

Otto, Luisa

**Webseite:**

Keine Angabe

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

lehre@siwawi.tu-berlin.de

### Lernergebnisse

Die Absolventinnen und Absolventen:

- besitzen ein vertieftes Verständnis der Systeme der Abwassertechnik und können wichtige Anlagenteile planen und bemessen,
- beherrschen die grundlegenden Berechnungsverfahren, so dass die Absolventen später selbstständig den Veränderungen des Standes und der Regeln der Technik folgen können,
- besitzen die Fähigkeit zur Untersuchung und Bewertung von neuen und aufkommenden Technologien,
- können selbstständig wissenschaftlich arbeiten.

Die Veranstaltung vermittelt:

- 40% Wissen und Verstehen
- 20% Entwicklung und Design
- 20% Recherche und Bewertung
- 20% Anwendung und Praxis

### Lehrinhalte

Vorlesung:

- Funktion, Planung und Berechnung von Anlagen und Verfahren der Abwassertechnik
- Entwurf und Auslegung von Kanalisationssystemen und ihren Bauwerken, der Abwasserreinigung, der Regenwasserbehandlung und der Behandlung von Klärschlamm und Reststoffen

Rechnenübung:

Im Übungsteil dieser Lehrveranstaltung werden praktische Berechnungsbeispiele behandelt.

Zum Beispiel:

- Berechnung von Kanalisationsnetzen
- biologischer und weitergehender Abwasserreinigung
- Regenwasserbehandlungsanlagen (Überläufe, Überlaufbecken, Rückhalteräume, Versickerung)
- Schlammbehandlungsanlagen

### Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Abwasserableitung und -behandlung - Siedlungswasserwirtschaft II	VL	06315100 L 12	WS	2
Abwasserableitung und -behandlung - Siedlungswasserwirtschaft II	UE	06315100 L 13	WS	2

### Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Abwasserableitung und -behandlung - Siedlungswasserwirtschaft II (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	2.0h	30.0h
			60.0h

Abwasserableitung und -behandlung - Siedlungswasserwirtschaft II (Übung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	3.0h	45.0h
			75.0h

Lehrveranstaltungsunabhängiger Aufwand	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Vorbereitung zur Prüfung	1.0	45.0h	45.0h
			45.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 180.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 6 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Es kommen die Lehrformen der Vorlesung, der Übung und der Exkursion zum Einsatz. In der Übung werden Rechenbeispiele unter Mitwirkung der Studierenden gelöst.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

keine

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Dauer/Umfang:</b>
benotet	Mündliche Prüfung	Deutsch	30 Minuten

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in einem Semester abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung der mündlichen Prüfung erfolgt im Prüfungsamt.

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

*nicht verfügbar*

### Skript in elektronischer Form:

verfügbar

### Zusätzliche Informationen:

Skripte werden über ISIS bereitgestellt

### Empfohlene Literatur:

Hosang/Bischof, Abwassertechnik, Teubner V.

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

### Economics (Bachelor of Science)

StuPO 2008

Modullisten der Semester: SS 2016

### Industrial and Network Economics (Master of Science)

StuPO 2008

Modullisten der Semester: SS 2016 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

### Industrial Economics (Master of Science)

StuPo 2018

Modullisten der Semester: WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

### Technischer Umweltschutz (Master of Science)

MSc Technischer Umweltschutz 2009

Modullisten der Semester: WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017

### Technischer Umweltschutz (Master of Science)

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2015 WS 2015/16 SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

### Wirtschaftsingenieurwesen (Master of Science)

StuPO 2015

Modullisten der Semester: SS 2016 WS 2016/17 SS 2017 WS 2017/18 SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

## Sonstiges

Keine Angabe



# Bodenchemie und Schadstoffe

**Titel des Moduls:**

Bodenchemie und Schadstoffe

**Leistungspunkte:**

12

**Verantwortliche Person:**

Kaupenjohann, Martin

**Sekretariat:**

BH 10-1

**Ansprechpartner:**

Jander, Bettina

**Webseite:**

Keine Angabe

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

sekretariat@bodenkunde.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Böden können als offene biogeochemische Systeme aufgefasst werden, in denen umweltrelevante Prozesse i.d.R. nicht thermodynamisch bestimmt sondern kinetisch limitiert sind. Die Studierenden lernen bodenchemische Modelle und kinetische Ansätze zur Prozessidentifikation in Böden kennen. Im Rahmen eines praktischen Teils werden sie jährlich wechselnd an den Stand der Forschung zu einem Thema des Fachgebiets Bodenkunde herangeführt.

Aufgrund ihres Filter-, Puffer- und Transformationspotenzials sind Böden auch von herausragender Bedeutung für die Schadstoffdynamik in der Umwelt. Dieses Potenzial ist jedoch begrenzt und gefährdet. Die Studierenden lernen diese zentrale Rolle von Böden in der Landschaft verstehen und sollen Bodengefährdungen erkennen können. Dazu werden auch Kenntnisse über die nötigen Bodenmesstechniken vermittelt. Hinzu kommen Grundkenntnisse über Sanierungsstrategien für schadstoffbelastete Böden.

Auf der Grundlage ihrer vertieften Kenntnisse zu bodenchemischen Prozessen können Studierende nach Abschluss dieses Moduls gezielt Methoden zur Erfassung der Schadstoffdynamik in Böden, zur Bodenentlastung und zur Sanierung von Böden entwickeln.

## Lehrinhalte

Im Bereich Bodenchemie werden im Rahmen einer einstündigen Vorlesung Böden als offene Systeme analysiert.

Im Rahmen einer ebenfalls einstündigen integrierten Veranstaltung wird einführend ein Überblick über Modelle für bodenchemische Prozesse gegeben. In einem Übungsteil werden bodenchemische Fragestellungen anschließend von den Studierenden mittels Modellen am Computer bearbeitet. Ein Praktikum zur Physikochemie von Böden führt die Studierenden an den Stand der Forschung auf den Arbeitsgebieten des Fachgebiets Bodenkunde heran. Die Studierenden bearbeiten dazu jährlich wechselnde eng umrissene Themen aus der aktuellen Forschung des Fachgebiets. Das anspruchsvolle Praktikum bereitet methodisch auf die Abschlussarbeit vor.

Im Bereich Schadstoffe werden im Rahmen einer einstündigen Vorlesung zunächst nach einer Einführung in das Konzept „Stoffdynamik“ folgende Inhalte vermittelt:

- „Das Besondere“ an der anthropogenen Schadstoffbelastung
- Säureinträge in Ökosysteme
- Übermäßige Nährstoffeinträge
- Schwermetalle
- Organische Schadstoffe

Im Rahmen einer weiteren einstündigen Vorlesung werden auf der Grundlage des Catena-Konzepts Besonderheiten der Schadstoffdynamik/-belastung in der Landschaft herausgearbeitet:

- Catenakzept
- Schadstoffdynamik in der Landschaft
- Abfallverwertung in der Landschaft (Klärschlamm, Biomüllkompost, Baggergut)

Ein praktischer Teil des Moduls besteht aus einer eintägigen Exkursion zu Bodenmessfeldern und Übungen zu Messtechniken zur Erfassung von Schadstoffdynamik:

- Stoffeintrag in Böden
- Stoffdynamik von Böden
- Stoffaustrag aus Böden

Kenntnisse zur Sanierung belasteter Böden werden auf der Grundlage einer systematischen Übersicht über die dem Stand der Technik entsprechenden Verfahren im Rahmen eines einstündigen Seminars mit jährlich wechselnden Themen erarbeitet.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Boden als offenes System	VL	06341100 L 44	WS	1
Bodenchemisches Praktikum für Fortgeschrittene	PR	06341100 L 46	WS	2
Bodenmesstechnik	IV		WS	1
Bodensanierung	SEM	06341100 L 43	WS	1
Modelle in der Bodenchemie	IV	06341100 L 45	WS	1
Schadstoffdynamik von Böden	VL	06341100 L 41	WS	1
Schadstoffe in der Landschaft	VL	06341100 L 47	WS	1

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

<b>Boden als offenes System (Vorlesung)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	1.0h	15.0h
Selbststudium (einschließlich Prüfungsvorbereitung und Prüfung)	15.0	1.0h	15.0h
			30.0h
<b>Bodenchemisches Praktikum für Fortgeschrittene (Praktikum)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Selbststudium (einschließlich Prüfungsvorbereitung und Prüfung)	1.0	90.0h	90.0h
			120.0h
<b>Bodenmesstechnik (Integrierte Veranstaltung)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	1.0h	15.0h
Vor- und Nachbereitung (inkl. Prüfungsvorbereitung)	1.0	45.0h	45.0h
			60.0h
<b>Bodensanierung (Seminar)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	1.0h	15.0h
Vor- und Nachbereitung (inkl. Prüfungsvorbereitung)	1.0	45.0h	45.0h
			60.0h
<b>Modelle in der Bodenchemie (Integrierte Veranstaltung)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	1.0h	15.0h
Selbststudium (einschließlich Prüfungsvorbereitung und Prüfung)	15.0	1.0h	15.0h
			30.0h
<b>Schadstoffdynamik von Böden (Vorlesung)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	1.0h	15.0h
Vor- und Nachbereitung (inkl. Prüfungsvorbereitung)	1.0	15.0h	15.0h
			30.0h
<b>Schadstoffe in der Landschaft (Vorlesung)</b>	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	1.0h	15.0h
Vor- und Nachbereitung (inkl. Prüfungsvorbereitung)	1.0	15.0h	15.0h
			30.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 360.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 12 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Das Modul besteht im Bereich Bodenchemie aus einer einstündigen Vorlesung, einer einstündigen integrierten Veranstaltung mit Arbeit am PC und einem zweistündigen Praktikum. Im Bereich Schadstoffe werden zwei einstündige Vorlesungen, eine einstündige Integrierte Veranstaltung mit Exkursion und Laborteil und ein einstündiges Seminar angeboten.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

**Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:**

- a) obligatorisch: fundierte bodenkundliche Grundkenntnisse
- b) wünschenswert: gute Kenntnisse in Chemie, Physikalischer Chemie und Umweltchemie, Belegung des Moduls „Bodenwissenschaften für Umweltwissenschaften“

**Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:**

*Keine Angabe*

## Abschluss des Moduls

<b>Benotung:</b>	<b>Prüfungsform:</b>	<b>Sprache:</b>	<b>Dauer/Umfang:</b>
benotet	Mündliche Prüfung	Deutsch	45 min

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in 2 Semestern abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Die maximale Teilnehmerzahl beträgt 12



## Anmeldeformalitäten

- a) Anmeldung zum Modul: Eintragung in die Teilnahmeliste bei Beginn der Lehrveranstaltung.
- b) Prüfungsanmeldung: s. Prüfungsordnung

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

*nicht verfügbar*

### Skript in elektronischer Form:

verfügbar

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

### Technischer Umweltschutz (Master of Science)

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

Technischer Umweltschutz (Master of Science)

## Sonstiges

*Keine Angabe*



# Siedlungswasserwirtschaft - Schwerpunktmodul TUS

**Titel des Moduls:**

Siedlungswasserwirtschaft - Schwerpunktmodul TUS

**Leistungspunkte:**

12

**Verantwortliche Person:**

Barjenbruch, Matthias

**Sekretariat:**

TIB 1-B 16

**Ansprechpartner:**

Keine Angabe

**Webseite:**

Keine Angabe

**Anzeigesprache:**

Deutsch

**E-Mailadresse:**

lehre@siwawi.tu-berlin.de

## Lernergebnisse

Die Absolventinnen und Absolventen:

- besitzen ein vertieftes Verständnis der Systeme der Abwassertechnik und können wichtige Anlageteile planen und bemessen,
- sind in der Lage, die Systeme der Wasserversorgung grundsätzlich zu verstehen und die wichtigsten Anlageteile planen und bemessen zu können,
- beherrschen die grundlegenden Berechnungsverfahren, so dass die Absolventen später selbständig den Veränderungen des Standes und der Regeln der Technik folgen können,
- besitzen die Fähigkeit zur Untersuchung und Bewertung von neuen und aufkommenden Technologien,
- können selbständig wissenschaftlich arbeiten.

Die Veranstaltung vermittelt:

40% Wissen und Verstehen, 20% Entwicklung und Design, 20% Recherche und Bewertung, 20% Anwendung und Praxis

## Lehrinhalte

- Planung und Berechnung von Anlagen und Verfahren der Abwassertechnik und Wasserversorgung
- Entwurf und Berechnung von Kanalisationssystemen und ihren Bauwerken, der Abwasserreinigung, der Regenwasserbehandlung und der Behandlung von Klärschlamm und Siedlungsabfällen
- Gewässer- und Grundwasserschutz, Wassererschließung und -gewinnung, Wasseraufbereitung, Förderung und Speicherung sowie Wasserverteilung in Siedlungen.
- Bauleitplanung und wasserwirtschaftliche Planung

Übung:

- praktische Berechnungsbeispiele z.B. Berechnung von Kanalisationsnetzen, biologischer und weitergehender Abwasserreinigung, Regenwasserbehandlungsanlagen (Überläufe, Überlaufbecken, Rückhalteräume) und Schlammbehandlungsanlagen
- praktische Berechnungsbeispiele, z.B. Berechnung von Brunnen, Wasserwerken (Enthärtung, Entsäuerung, Enteisung, Entkeimung, Filteranlagen), Pumpanlagen, Speicherbehältern, Rohrnetzen.

## Modulbestandteile

Lehrveranstaltungen	Art	Nummer	Turnus	SWS
Wasserversorgung - Siedlungswasserwirtschaft I	UE	06315100 L 11	SS	2
Wasserversorgung - Siedlungswasserwirtschaft I	VL	06315100 L 10	SS	2
Abwasserableitung und -behandlung - Siedlungswasserwirtschaft II	UE	06315100 L 13	WS	2
Abwasserableitung und -behandlung - Siedlungswasserwirtschaft II	VL	06315100 L 12	WS	2

## Arbeitsaufwand und Leistungspunkte

Wasserversorgung - Siedlungswasserwirtschaft I (Übung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

Wasserversorgung - Siedlungswasserwirtschaft I (Vorlesung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

Abwasserableitung und -behandlung - Siedlungswasserwirtschaft II (Übung)	Multiplikator	Stunden	Gesamt
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

<b>Abwasserableitung und -behandlung - Siedlungswasserwirtschaft II (Vorlesung)</b>	<b>Multiplikator</b>	<b>Stunden</b>	<b>Gesamt</b>
Präsenzzeit	15.0	2.0h	30.0h
Vor-/Nachbereitung	15.0	4.0h	60.0h
			90.0h

Der Aufwand des Moduls summiert sich zu 360.0 Stunden. Damit umfasst das Modul 12 Leistungspunkte.

## Beschreibung der Lehr- und Lernformen

Es kommen die Lehrformen der Vorlesung und der Übung zum Einsatz. In der Übung werden Rechenbeispiele unter Mitwirkung der Studierenden gelöst.

## Voraussetzungen für die Teilnahme / Prüfung

### Wünschenswerte Voraussetzungen für die Teilnahme an den Lehrveranstaltungen:

Keine.

Die Teilmodule bauen nicht aufeinander auf und können in beliebiger Reihenfolge besucht werden.

### Verpflichtende Voraussetzungen für die Modulprüfungsanmeldung:

Keine Angabe

## Abschluss des Moduls

### Benotung:

benotet

### Prüfungsform:

Mündliche Prüfung

### Sprache:

Deutsch

### Dauer/Umfang:

Keine Angabe

## Dauer des Moduls

Dieses Modul kann in 2 Semestern abgeschlossen werden.

## Maximale teilnehmende Personen

Dieses Modul ist nicht auf eine Anzahl Studierender begrenzt.

## Anmeldeformalitäten

Die Anmeldung der Mündlichen Prüfung erfolgt im Prüfungsamt.

## Literaturhinweise, Skripte

### Skript in Papierform:

nicht verfügbar

### Skript in elektronischer Form:

verfügbar

### Empfohlene Literatur:

Damrath/Cord-Landwehr, Wasserversorgung, Teubner V.

Hosang/Bischof, Abwassertechnik, Teubner V.

## Zugeordnete Studiengänge

Dieses Modul wird auf folgenden Modullisten verwendet:

### Technischer Umweltschutz (Master of Science)

MSc Technischer Umweltschutz 2014

Modullisten der Semester: SS 2018 WS 2018/19 SS 2019 WS 2019/20 SS 2020

## Sonstiges

Keine Angabe