



## Masterstudiengang Umweltmodellierung

– analysieren, forschen und gestalten –

Studiendauer: 4 Semester

Eine Perspektive für Bachelorabschließende und -absolventen der Naturwissenschaften, Informatik, Wirtschaftswissenschaften und Umweltwissenschaften

# Ziele des Masterstudiengangs

## Ziel des forschungsorientierten Studiengangs:

- Vermittlung von Methoden zur Entwicklung von Umweltmodellen, zur Analyse von Umweltdaten und zur Umweltinformatik sowie zur Entscheidungsunterstützung
- Anwendung dieser Methoden in allen Bereichen des Erdsystems einschließlich der Berücksichtigung ökonomischer Entwicklungen

## Berufsfelder:

- Umweltforschung
- Umweltmonitoring, Umweltdatenbankmanagement
- Umweltinformationssysteme, Umweltbildung

# Strukturkonzept des Masterstudiengangs

4

Abschlussmodul: Masterarbeit (30 KP)

3

Schwerpunktbereich: 1 Modul aus diesen 3

Modul:  
Prozess- und  
system-  
orientierte  
Modellierung  
(18 KP)

Modul:  
Statistische  
Modellierung  
(18 KP)

Modul:  
Modellierung  
großer Systeme  
(18 KP)

Ergänzungs-  
Bereich:

Auswahl an Veran-  
staltungen (18 KP)

Prozess- und  
systemorientierte  
Mod.  
Statistische Mod.  
Umwelthinformatik  
Und Simulations-  
techniken

Kontaktprak-  
tikum/For-  
schungsprojekt  
(12KP)

2

und als Pflichtmodul

Praxis-Seminar Modellierungsstudie (6KP)

Profil-Modul:  
1 Modul aus  
diesen 3

Umweltsysteme  
und Biodiversität  
(12KP)

Energiesysteme  
(12KP)

Umwelt-und  
Ressourcenöko-  
nomik (12KP)

1

Modul:  
Einführung in die  
Umweltmodel-  
lierung (6 KP)

Modul Basiskompetenzen (18 KP)

Auswahl an Veranstaltungen, die individuell  
je nach Vorkenntnissen festgelegt wird

# Inhalte des Masterstudiengangs

## **Schwerpunkt Prozess- und systemorientierte Modellierung:**

Ökosystemmodelle, Ozean und Klima, Nichtlineare Dynamik des Erdsystems

## **Schwerpunkt Statistische Modellierung:**

Statistische Versuchsplanung und –auswertung, Stochastische Modellierung, angewandte räumliche Statistik

## **Schwerpunkt Modellierung grosser Systeme:**

Umweltinformationssysteme, Software-Engineering, Modellbildung und Simulation von Umweltsystemen

## **Profilmodul:**

1. Umweltsysteme und Biodiversität
2. Energiesysteme
3. Umwelt- und Ressourcen-Ökonomie

# Modul Basiskompetenzen

Veranstalt. für 18 KP

VL Programmierkurs Java (3 KP)

Ü Programmierkurs Java (3 KP)

VL Einführung in die Informatik für Naturwissenschaftler (4,5 KP)

Ü Einführung in die Informatik für Naturwissenschaftler (1,5 KP)

VL Angewandte Statistik in Biologie und Umweltwissenschaften (3 KP)

Ü Angewandte Statistik in Biologie und Umweltwissenschaften (3 KP)

VL Einführung in den Stoffhaushalt von Pflanzenbeständen  
Mitteleuropas (3 KP)

VL Explorative Datenanalyse (3 KP)

Ü Explorative Datenanalyse (3KP)

VL Biologische Meereskunde (3 KP)

VL Microbial Ecology (3 KP)

VL Einführung in die Organische Geochemie (2 KP)

VL Einführung in die Anorganische Geochemie (2 KP)

VL Einführung in die Meereschemie (2 KP)

Ü Übung Geochemie (2 KP)

VL Umweltstatistik (3 KP)

VL Physikalische Ozeanographie (3 KP)

Ü Physikalische Ozeanographie (3 KP)

VL Allgemeine Ökologie (3 KP)

VL Hydrologie (3 KP)

VL Einführung in die Bodenkunde (3 KP)

VL Hydrodynamik (3 KP)

Ü Hydrodynamik (3 KP)

VL Grundlagen der mathematischen Modellierung (3 KP)

Ü Grundlagen der mathematischen Modellierung (3 KP)

VL Messmethoden der Ozeanographie (3 KP)

1 benotete Prüfungsleistung:

Mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)

**oder** Klausur (beides ist zeitlich

teilbar aber als Ganzes zu

bewerten) mit Inhalten aus zwei

Veranstaltungspaketen; Art der

Prüfungsleistung wird bei

Semesterbeginn von den

entsprechenden Prüfenden

bekannt gegeben

# Profil-Modul Energiesysteme

## Auswahl von Veranstaltungen für 12 KP:

- VL Windenergie (3 KP)
- Ü Windenergie (3KP)
- VLSolar Energy Systems (3KP)
- Ü Solar Energy Systems (3KP)
- VL Dezentrale Energiesysteme (3KP)
- SE Aktuelle Forschungsthemen der Windenergiemeteorologie (3KP)
- VL Energy Systems I (3KP)
- VL Energy Meteorology I (3KP)
- VL Energy Meteorology II (3KP)

1 benotete Prüfungsleistung:  
Mündliche Prüfung (ca. 30 Min.) oder Klausur (beides ist zeitlich teilbar aber als Ganzes zu bewerten) mit Inhalten aus zwei Veranstaltungen; Art der Prüfungsleistung wird bei Semesterbeginn von den entsprechenden Prüfenden bekannt gegeben werden

# Profil-Modul Umweltsysteme und Biodiversität

Veranstalt. für 12 KP:

- VL Ökologie der Pflanzen in Landschaften (2 KP)
- VL Stoffhaushalte der Pflanzen in Landschaften (2 KP)
- VL Ökologie der Tiere in Landschaften (2 KP)
- VL Spezielle Hydrogeologie (3 KP)
- VL Spezielle Bodenkunde (1,5 KP)
- VL Umweltchemie (3KP)
- VL Umweltphysik (3KP)
- VL Grundlagen des Gewässerschutzes (3KP)
- VL Basic Ecological Processes (3KP)
- Ü Interdisciplinary analysis of ecosystem processes and water and nutrient transport in landscapes (3KP)
- VL „Scaling“: Physiological Ecology from individual organ to ecosystem (3KP)
- VL Biodiversität der Pflanzen (3KP)
- S Functional consequences of marine biodiversity change (3KP)

1 benotete Prüfungsleistung:  
Mündliche Prüfung (ca. 30 Min.) oder Klausur (beides ist zeitlich teilbar aber als Ganzes zu bewerten) mit Inhalten aus zwei Veranstaltungen; Art der Prüfungsleistung wird bei Semesterbeginn von den entsprechenden Prüfenden bekannt gegeben werden



# Profil-Modul Umwelt- und Ressourcenökonomik

## Auswahl von Veranstaltungen für 12 KP:

- VL Umweltökonomie (3 KP)
- VL Ressourcenökonomik (3KP)
- VL Energieökonomik (3KP)
- VL Economics of climate change (3KP)
- VL Umweltpolitik (3KP)

1 benotete Prüfungsleistung:  
Mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)  
oder Klausur (beides ist zeitlich  
teilbar aber als Ganzes zu  
bewerten) mit Inhalten aus zwei  
Veranstaltungen; Art der  
Prüfungsleistung wird bei  
Semesterbeginn von den  
entsprechenden Prüfenden  
bekannt gegeben werden



## Auswahl von Veranstaltungen für 18 KP:

# Schwerpunkt Prozess- und systemorientierte Modellierung

- VL Modelle in der Populationsdynamik (3 KP)
- Ü Modelle in der Populationsdynamik (3 KP)
- SE Ökosystemmodelle (3 KP)
- VL Einführung in die Nichtlineare Dynamik (3 KP)
- Ü Einführung in die Nichtlineare Dynamik (3 KP)
- SE Kritische Zustände im System Erde (3 KP)
- VL Theoretische Ozeanographie (3KP)
- Ü Theoretische Ozeanographie (3KP)
- SE Klimadynamik (3KP)
- VL, Ü, SE Spezielle Methoden der prozess- und systemorientierten Modellierung (3KP)
- VL Theorie ökologischer Gemeinschaften (3 KP)
- Ü Theorie ökologischer Gemeinschaften (3 KP)
- VL Fluiddynamik I (3KP)
- VL Fluiddynamik II (3KP)

1 benotete Prüfungsleistung:  
Mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)  
oder Klausur (beides ist zeitlich  
teilbar aber als Ganzes zu  
bewerten) mit Inhalten aus zwei  
Veranstaltungen; Art der  
Prüfungsleistung wird bei  
Semesterbeginn von den  
entsprechenden Prüfenden  
bekannt gegeben werden

# Schwerpunkt Statistische Modellierung

## Veranstaltungen für 18 KP:

- VL Statistische Ökologie (3 KP)
- Ü Statistische Ökologie (3 KP)
- VL Zeitreihenanalyse (3 KP)
- Ü Zeitreihenanalyse (3 KP)
- VL Stochastische Prozesse (3 KP)
- VL Multivariate Statistik (3 KP)
- Ü Multivariate Statistik (3 KP)
- Ü Einführung in die statistische Analyse ökologischer Daten (3KP)
- Ü Modellierung Räumlicher Daten (3 KP)
- Ü Analyse vegetationsökologischer Daten (3 KP)
- VL,Ü, SE Spezielle Methoden der Statistischen und Stochastischen Modellierung (3 KP)

1 benotete Prüfungsleistung:  
Mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)  
oder Klausur (beides ist zeitlich  
teilbar aber als Ganzes zu  
bewerten) mit Inhalten aus zwei  
Veranstaltungen; Art der  
Prüfungsleistung wird bei  
Semesterbeginn von den  
entsprechenden Prüfenden  
bekannt gegeben werden

# Schwerpunkt Modellierung grosser Systeme

## Veranstaltungen für 18 KP:

- VL Softwaretechnik (4,5 KP)
- Ü Softwaretechnik (1,5 KP)
- VL Modellbildung und Simulation ökologischer Systeme (4,5 KP)
- Ü Modellbildung und Simulation ökologischer Systeme (1,5 KP)
- VL Umweltinformationssysteme (4,5 KP)
- Ü Umweltinformationssysteme (1,5 KP)
- VL Decision under Risk and Uncertainty (3KP)
- VL Betriebliche Umweltinformationssysteme (3KP)
- SE Computational Economics (3KP)
- VL Computerorientierte Physik (3KP)
- Ü Computerorientierte Physik (3KP)
- VL Kurzer Weg zur Physik komplexer Netzwerke (3KP)

1 benotete Prüfungsleistung:  
Mündliche Prüfung (ca. 30 Min.)  
oder Klausur (beides ist zeitlich  
teilbar aber als Ganzes zu  
bewerten) mit Inhalten aus zwei  
Veranstaltungen; Art der  
Prüfungsleistung wird bei  
Semesterbeginn von den  
entsprechenden Prüfenden  
bekannt gegeben werden

# Ergänzungsbereich

- Veranstaltungen können aus allen Bereichen, die nicht als Schwerpunkt gewählt wurden, ausgewählt werden
- Bis zu 12KP können aus dem Professionalisierungsbereich bzw. aus dem Mastercluster „Umwelt und Nachhaltigkeit“ (COAST) gewählt werden

- Postgraduate Programme Renewable Energy ([PPRE](#))
- European Renewable Energy Centres ([EUREC](#))
- Water and Coastal Management ([WCM](#))
- Sustainability Economics and Management ([SEM](#))
- Landschaftsökologie ([LOEK](#))
- Marine Umweltwissenschaften ([MUWI](#))
- Umweltmodellierung ([UMMO](#))
- Business Information Systems / VLBA - Corporate Environmental Management Information Systems ([VLBA](#))

3 benotete Prüfungsleistungen:  
Klausuren, oder mündliche Prüfungen, oder Referate oder Hausarbeiten, oder fachpraktische Übungen, oder Seminararbeiten, Praktikumsberichte, oder Portfolio oder Präsentationen. Die Gesamtnote des Moduls wird aus den gewichteten Teilnoten der gewählten Fachgebiete gebildet. Art der Prüfungsleistung wird bei Semesterbeginn von den entsprechenden Prüfenden bekannt gegeben

# Praktika

1. Einführung in die Umweltmodellierung (3KP)
2. Praxis-Seminar Modellierungsstudie PS (6KP)
3. Kontaktpraktikum/Forschungsprojekt KPFP (12KP)

2 Exkursionstage müssen bescheinigt werden

# Auslandssemester

- Vorzugsweise 2. oder 3. Semester
- Module aus Umweltsysteme, Energiesysteme, Ökologische Ökonomie einfacher im Ausland zu absolvieren als die methodischen Module aus dem Schwerpunkt
- Modellierungs-Praktikum (6KP) gut im Ausland machbar
- Kontaktpraktikum (12 KP) gut im Ausland machbar
- Erstes Semester sollte dann mehr für Schwerpunkt genutzt werden
- Masterarbeit kann begonnen werden, wenn 60 KP absolviert sind sowie das Modul Kontaktpraktikum/Forschungsprojekt abgeschlossen ist

# Mögliche Auslandskontakte

**Niederlande:** Free University Amsterdam, University Utrecht

**Grossbritannien:** University Aberdeen, University Leicester

**Frankreich:** University Marseille

**Schweden:** University Umea

**Norwegen:** Bjerkness Center of Climate Research, Bergen

**Spanien:** UIB Palma de Mallorca, University Barcelona, University Madrid

**Italien:** University Torino

**Ungarn:** University Budapest

**USA:** University of California at Santa Barbara, University of Maryland at College Park

**Indien:** Indian Statistical Institute Kolkata, Indian Institute of Technology Chennai