



UNIVERSITÄT
BAYREUTH



Umwelt *begreifen*
bewahren *bewerten*

Studienführer
Diplom-Geoökologie

Inhalt

| | |
|---------------------------------------|----|
| Was ist Geoökologie | |
| Einführung | 4 |
| Grundstudium | |
| Aufbau, Praktika, Feldpraktika | 6 |
| Hauptstudium | |
| Module, Diplomarbeiten | 8 |
| Kernfächer Geoökologie | |
| Agrarökologie | 16 |
| Biogeographie | 17 |
| Bodenkunde | 18 |
| Bodenökologie | 19 |
| Bodenphysik | 20 |
| Geologie | 21 |
| Geomorphologie | 22 |
| Hydrologie | 24 |
| Mikrometeorologie | 25 |
| Ökologische Modellbildung | 26 |
| Umweltchemie und Ökotoxikologie | 27 |
| Nachbarfächer | |
| Chemie | 29 |
| Ingenieurwissenschaften | 30 |
| Kartographie - GIS | 31 |
| Ökologische Mikrobiologie | 32 |
| Pflanzenökologie | 33 |
| Raumplanung | 34 |
| Tierökologie | 35 |
| Umweltmanagement | 36 |
| Institute | |
| Limnologische Station | 37 |
| Bayerisches Geoinstitut | 38 |
| BITÖK | 40 |
| Praktische Hinweise | |
| Adressen | 42 |

Umwelt begreifen.

Umwelt bewerten.

Umwelt bewahren.



Seit mehr als 20 Jahren sind Ökologie und Umweltforschung an der Universität Bayreuth Schwerpunkte in Forschung und Lehre und strahlen durch die wichtigen Forschungsergebnisse und die reichhaltige Palette an Forschungsfeldern und –ansätzen eine ganz besondere Attraktivität aus. Lange vor der mittlerweile breit geführten Debatte zur nachhaltigen Entwicklung und Ressourcennutzung unserer Gesellschaft hat sich damit an der Universität Bayreuth in der Forschung aber auch durch den bundesweit erstmalig eingeführten Studiengang Diplom-Geoökologie eine erfolgreiche Tradition der interdisziplinären Ökosystemforschung etabliert.

Während sich Forschung und Lehre in der Biologie und im Ökologisch-Botanischen Garten hauptsächlich auf einzelne Organismen oder Organismengruppen konzentrieren, arbeiten die Geoökologen vorwiegend mit ökoystemarer Blickrichtung in den Kompartimenten Gestein, Boden, Atmo-, Hydro- und Biosphäre. Dabei wird besonders großer Wert auf die experimentelle Ausrichtung von Forschung und Lehre sowohl in Freilandstudien als auch unter kontrollierten Bedingungen im Labor gelegt. Aufgrund der Vielfalt der bearbeiteten Themen und des interdisziplinären Ansatzes haben Studierende der Geoökologie an der Universität Bayreuth nicht nur gute Auswahlmöglichkeiten zur Gestaltung des Studiums sondern auch entsprechend vielfältige Möglichkeiten der anschließenden beruflichen Tätigkeit.

Bayreuther Geoökologen sind daher auf dem regionalen, nationalen und internationalen Arbeitsmarkt gefragte Mitarbeiter u.a. in der Grundlagen- und Anwendungsforschung, in Fachverwaltungen der Kommunen und des Staates, in größeren Unternehmen bis hin zu zahlreichen Anwendungen in Ingenieur- und Planungsbüros. Eine Reihe von Absolventen hat sich mittlerweile selbstständig gemacht.

Die Studierenden der Bayreuther Geoökologie sind dabei zunächst in "ihre" Fakultät für Biologie, Chemie und Geowissenschaften eingebunden, profitieren aber auch von Forschungseinrichtungen wie dem Bayreuther Institut für Terrestrische Ökosystemforschung (künftig: Bayreuther Zentrum für Ökologie und Umweltforschung) oder der Limnologischen Station, den DFG-Sonderforschungsbereichen und –Forschergruppen, der Kooperation mit der Fakultät für Angewandten Naturwissenschaften in Fragen der technischen Anwendungen sowie den rege wahrgenommenen Möglichkeiten, in höheren Semestern weltweit an Forschungsprojekten beteiligt zu sein oder etwa die Diplomarbeit zu verfassen. Die Universität Bayreuth bietet darüber hinaus als kleinere Campus-Universität alle Vorteile der guten Betreuung, moderner Infrastruktur und kurzer Wege.

Ich bin mir ganz sicher, dass Sie von der Universität Bayreuth als guter Wahl für Ihr Studium der Geoökologie nach der Lektüre dieser Broschüre überzeugt sind. Wir würden uns freuen, Sie bei uns begrüßen zu dürfen.

Prof. Dr. Dr. h.c. Helmut Ruppert
Präsident der Universität Bayreuth

Was ist Geoökologie?

Geoökologie ist ein interdisziplinäres naturwissenschaftliches Fach. Geoökologie zielt auf das Verständnis der Funktions- und Wirkungsweise der Umwelt, insbesondere um Probleme im Zusammenhang mit der menschlichen Nutzung zu erkennen und zu lösen.

Warum Geoökologie in Bayreuth studieren?

An der Universität Bayreuth finden Sie besonders gute Studienbedingungen für Diplom-Geoökologie. Einer jährlichen Aufnahme von maximal 69 Studierenden stehen gegenüber: 7 Lehrstühle und 5 Abteilungen mit insgesamt 12 Professoren in den naturwissenschaftlich orientierten Geowissenschaften; 6 Lehrstühle im Bereich der Biologie, die die Ausbildung der Geoökologinnen und Geoökologen in Grund- und Hauptstudium stützen; Chemie, Physik, Mathematik sowie ingenieurwissenschaftliche Lehrstühle, die sich in der Ausbildung der Geoökologen engagieren. Das Grundstudium beinhaltet 9 SWS (Semesterwochenstunden, siehe Erläuterung Seite 7) Laborpraktika in Chemie und 14 SWS Geländepraktika in fachübergreifenden, geoökologischen Anwendungen (z.B. Wasserflüsse in den Systemen Boden—Wasser—Luft). Im Hauptstudium haben Sie vielfältige Möglichkeiten, Schwerpunkte zu setzen. Sie belegen ein systembezogenes interdisziplinäres Modul (z.B. "Funktion terrestrischer Ökosysteme") und ein berufsorientierendes Modul (z.B. "Umwelttechnik"). Sie wählen 2 Hauptfächer und ein Nebenfach aus einer weitreichenden Palette von Möglichkeiten (z.B. Standortslehre und Bodenschutz), sowie ein weiteres Nebenfach aus dem breiten Angebot der Universität Bayreuth. Fachübergreifende Arbeitstechniken sind ebenso wichtig wie ein berufsbezogenes Praktikum. Schließlich fertigen Sie in einem der beiden Hauptfächer Ihre Diplomarbeit an.

Quantitative Analyse zwingt zu präziser Fragestellung, ihrer Beantwortung und zu fachlicher Disziplin. Für jeden Praktiker im Beruf wird dies von Vorteil sein.

Studienvoraussetzungen

Der Zugang zum Diplomstudiengang setzt die allgemeine Hochschulreife voraus. (Über Ausnahmeregelungen informieren Sie sich bitte bei der Allgemeinen Studienberatung.) Sie sollten Freude an den Naturwissenschaften und Interesse an Themen, die unsere Umwelt betreffen, mitbringen. Wichtig sind Fähigkeit zu logischem und abstraktem Denken und sprachliche Ausdrucksfähigkeit. Fremdsprachenkenntnisse, besonders im Englischen, sind für ein erfolgreiches Studium unumgänglich. Weitere Kenntnisse und Fähigkeiten wie experimentelles Arbeiten in Labor und Freiland, Umgang mit Informationstechnologien sowie Teamarbeit und Treffen sicherer Entscheidungen erlernen Sie im Studium.

Was können Geoökologinnen und Geoökologen?

Das Studium der Geoökologie vermittelt Kenntnisse über die Zusammenhänge der Ökosysteme, über die in der Umwelt relevanten Prozesse sowie über Kreisläufe von Stoffen und Energie. Die Wechselwirkungen zwischen Mensch und Umwelt sind vielfältig. Geoökologinnen und Geoökologen sollen sie umfassend und detailliert verstehen, bewerten, sowie – bei Bedarf – methodisch sicher nach Lösungswegen suchen. Sie haben im Studium einerseits gelernt, im Team zu arbeiten, andererseits haben sie selbstständig eine Arbeit verfasst. Sie sind es gewohnt, interdisziplinär und in komplexen Zusammenhängen problemorientiert zu denken. Auf solider naturwissenschaftlicher Grundlage sind Geoökologinnen und Geoökologen "Spezialisten für Zusammenhänge". Die Geoökologie hat ein Profil, das sich deutlich absetzt von Physischer Geographie, Geologie, Landschaftsökologie, Landwirtschaft, aber auch von Mathematik, Physik oder Chemie.

Berufsfelder der Geoökologinnen und Geoökologen ...

... liegen im Bereich Umweltbegutachtung, Umweltsicherung und Öko-Audit im behördlichen, freiberuflichen und industriellen Bereich, Analytik, Life Sciences, Entwicklungshilfe, Versicherungen, Forschung und Lehre, sowie in vielen weiteren Feldern, in denen interdisziplinäres Denken von Nutzen sein kann.

Das Studium der Geoökologie an der Universität Bayreuth ist seit dem Jahr 2001 weitgehend modular aufgebaut. Dies ermöglicht und fördert

- die Ableistung von Studienleistungen in Blocks, z.T. an anderen Universitäten oder innerhalb verwandter Studiengänge,
- die Internationalisierung des Studierens (z.B. Auslandssemester, "Credit Point" - System),
- die individuelle Schwerpunktsetzung im Hauptstudium.

Grundstudium

Das Grundstudium, d.h. die ersten beiden Studienjahre, bietet eine breite Ausbildung in den naturwissenschaftlichen Grundlagenfächern Mathematik, Physik, Chemie, Biologie und Ökologie, sowie in den Grundlagen zu den Kompartimenten Atmosphäre, Biosphäre, Hydrosphäre, Lithosphäre, Pedosphäre und Ökotoxikologie. Es beinhaltet zwei große Feldpraktika zu physikalischen und standortkundlichen Methoden und schließt mit einer Vordiplomprüfung nach 4 Semestern ab. Der Umfang entspricht etwa 100 Semesterwochenstunden.

Die Ausbildung in den Fächern Mathematik, Physik und Chemie enthält Grundvorlesungen für verschiedene naturwissenschaftliche Studiengänge an der Universität Bayreuth und besteht aus Vorlesungen, Übungen und Praktika. Die Statistikausbildung und die damit verbundene Einführung in die Arbeit mit Standardsoftware ist speziell auf die geökologische Ausbildung zugeschnitten. Der Komplex Ökologische Grundlagen (Biologie, Mikrobiologie, Ökologie) enthält sowohl Einführungen in die ökologische Ausbildung des Hauptstudiums als auch Grundvorlesungen in Pflanzenökologie, Tierökologie und Mikrobiologie, die im Hauptstudium als Nebenfach vertieft werden können.

Die Ausbildung in den geökologischen Fächern ist in Module unterteilt, denen verschiedene Fachdisziplinen entsprechen. Die Vorlesungen vermitteln die notwendigen Grundlagen aller Fächer. Die sechs Module sind Gegenstand der Vordiplomprüfung. Die Vordiplomprüfung findet im Frühjahr und Herbst statt. Teilweise kann sie auch studienbegleitend abgelegt werden.

Das 4. Semester steht ganz im Zeichen zweier großer geökologischer Geländepraktika:

Das Praktikum "Physikalische Feldmessmethoden" enthält physikalische Messverfahren aus den Kompartimenten Atmosphäre, Hydrosphäre, Lithosphäre und Pedosphäre. Hauptziel ist die Untersuchung des Wasserkreislaufes in den einzelnen Kompartimenten. Das Praktikum findet im Ökologisch-Botanischen Garten der Universität sowie an universitätsnahen Standorten statt.

Das Praktikum "Standortkundliche Methoden" konzentriert sich auf je einen Standort im Fichtelgebirge und der Fränkischen Schweiz. Dabei werden komplexe standortkundliche Untersuchungen zur Biosphäre (Biogeographie), Lithosphäre (Geologie, Geomorphologie), Pedosphäre (Bodenkunde) und Atmosphäre (Klimatologie) durchgeführt.

Der nebenstehende Kanon der Lehrveranstaltungen kann aktuellen Änderungen unterliegen. Die jeweils aktuellen Lehrveranstaltungen sind dem Vorlesungsverzeichnis zu entnehmen.

Module G1 bis G5: Naturwissenschaftliche Grundlagen (46 SWS*)

Modul G1: Mathematik, Statistik (10 SWS)

| | | |
|-----|---|---|
| V | 2 | Mathematik 1 für Geoökologen |
| Ü | 2 | Übungen zu Mathematik 1 für Geoökologen |
| V | 2 | Mathematik 2 für Geoökologen |
| Ü | 2 | Übungen zu Mathematik 2 für Geoökologen |
| V/Ü | 2 | Statistik 1 für Geoökologen |

Modul G2: Physik (6 SWS)

| | | |
|-----|---|----------------------|
| V/Ü | 3 | Experimentalphysik A |
| V/Ü | 3 | Experimentalphysik B |

Modul G3: Anorganische und Organische Chemie (11 SWS)

| | | |
|---|---|---|
| V | 2 | Allg. Chemie und Chemie der Nichtmetalle für Biologen und Geoökologen |
| V | 2 | Chemie der Metalle |
| V | 4 | Organische Chemie |
| P | 3 | Grundpraktikum Organische Chemie für Geoökologen |

Modul G4: Physikalische Chemie (8 SWS)

| | | |
|---|---|--|
| V | 3 | Physikalische Chemie 1 |
| Ü | 2 | Übungen zur Physikalischen Chemie 1 |
| P | 3 | Grundpraktikum Physikalische Chemie/Physik |

Modul G5: Ökologische Grundlagen (11 SWS)

| | | |
|-----|---|---|
| V | 1 | Allgemeine Ökologie |
| V/Ü | 2 | Modellbildung in der Geoökologie |
| V | 2 | Pflanzenökologie |
| V | 2 | Tierökologie |
| V | 2 | Einführung in die Mikrobiologie für Geoökologen |
| P | 2 | Praktikum zur Einführung in die Mikrobiologie für Geoökologen |

Erläuterungen:

*SWS: Semesterwochenstunde: Ein Semester dauert ca. 14 Wochen. Eine Semesterwochenstunde (SWS) umfasst die Zeit, die eine Studierende oder ein Studierender braucht, um ein Semester lang eine einstündige (eine Stunde pro Woche) Lehrveranstaltung zu besuchen. Eine Lehrveranstaltung, die 2 Stunden pro Woche über ein Semester umfasst, ergibt also 2 SWS. Im Laufe des Studiums summieren sich diese Stunden zu der in der Prüfungsordnung angegebenen Gesamtzahl. Aufwand für Vor- und Nachbearbeitung sind in dieser Angabe nicht enthalten.

V: Vorlesung Ü: Übung P: Praktikum E: Exkursion
GP: Geländepraktikum S: Seminar

Module G6 bis G13: Geoökologische Grundlagen (41 SWS) und Geländeübungen (14 SWS)

Modul G6: Atmosphäre (4 SWS)

| | | |
|-----|---|--------------|
| V | 2 | Klimatologie |
| V/Ü | 2 | Meteorologie |

Modul G7: Biosphäre (8 SWS,)

| | | |
|---|---|---|
| V | 2 | Allgemeine Biogeographie |
| V | 1 | Agrarökologie |
| V | 1 | Einführung in die Vegetationsklassifikation |
| Ü | 1 | Vegetationskundliche und agrarökologische Übungen |
| P | 3 | Pflanzenbestimmung für Geoökologen |

Modul G8: Chemosphäre (6 SWS)

| | | |
|-----|---|----------------------------------|
| V | 2 | Einführung in die Umweltchemie |
| V | 1 | Einführung in die Ökotoxikologie |
| V/Ü | 1 | Einführung in die Umweltanalytik |
| P | 2 | Grundlagen der Umweltanalytik |

Modul G9: Hydrosphäre (6 SWS)

| | | |
|-----|---|-------------------------------------|
| V/Ü | 2 | Einführung in die Hydrologie |
| V | 1 | Einführung in die Hydrogeologie |
| V | 1 | Einführung in die Aquatische Chemie |
| P | 2 | Übungen zur Aquatischen Chemie |

Modul G10: Lithosphäre (10 SWS)

| | | |
|---|---|--|
| V | 4 | Allgemeine Geologie und Geomorphologie |
| V | 2 | Geologie und Geomorphologie Süddeutschlands |
| Ü | 1 | Topographische Kartographie und Karteninterpretation |
| V | 1 | Mineral- und Gesteinsbestimmung |
| Ü | 1 | Mineral- und Gesteinsbestimmung: Übungen |
| E | 1 | Geologische und Geomorphologische Exkursionen |

Modul G11: Pedosphäre (7 SWS)

| | | |
|-----|---|----------------------------------|
| V | 2 | Grundlagen des Bodenschutzes |
| V | 1 | Bodengenese und Bodenverbreitung |
| V | 2 | Bodenökologie |
| V/Ü | 1 | Einführung in die Bodenphysik |
| Ü | 1 | Bodenkundliche Geländeübungen |

Modul 12: Geoökologisches Geländepraktikum: Physikalische Methoden (7 SWS)

| | | |
|----|---|----------------------------|
| GP | 7 | Physikalische Feldmethoden |
|----|---|----------------------------|

Modul 13: Geoökologisches Geländepraktikum: Standortkundliche Methoden (7 SWS)

| | | |
|----|---|--------------------------------|
| GP | 7 | Standortkundliche Feldmethoden |
|----|---|--------------------------------|

Hauptstudium

Das Hauptstudium ist in sieben Modulgruppen organisiert. In jeder dieser Modulgruppen kann aus einem breiten Angebot gewählt werden. Ein Jahr nach dem Vordiplom sollte hinsichtlich der zukünftigen Spezialisierung entschieden werden. Je nach Neigung und Begabung orientieren sich die Studierenden in eine mathematisch-physikalische, in eine chemische oder eine standortkundlich-biologische Richtung. Darüberhinaus kann durch geschickte Wahl der ergänzenden Module das Studium sehr individuell und in großer thematischer Breite organisiert werden.

Aus folgenden Fächern sind zwei Hauptfächer (Modulgruppe 400) und ein Nebenfach (Modulgruppe 500) zu wählen:

- Agrarökologie
- Biogeographie
- Bodenökologie
- Bodenphysik
- Geologie und Geomorphologie
- Hydrogeologie
- Hydrologie
- Mikrometeorologie und Atmosphärische Chemie
- Ökologische Modellbildung
- Standortlehre und Bodenschutz
- Umweltchemie und Ökotoxikologie

Ein weiteres Nebenfach kann frei aus dem Angebot der Universität Bayreuth (Ausnahme: Englisch) gewählt werden.

Nach dem 8. Semester finden in der Regel die mündlichen Prüfungen in den Haupt- und Nebenfächern statt. Die Prüfungen können zum Teil auch studienbegleitend abgelegt werden. Der Nachweis in den weiteren Modulen erfolgt durch Übungsscheine. Zusätzlich ist ein 6-wöchiges Berufspraktikum abzulegen. Es schließt sich eine 6-monatige Diplomarbeit an, so dass das Studium nach einer Regelstudienzeit von 9 Semestern abgeschlossen werden kann.

Modulgruppe 100:*

Spezielle Arbeitstechniken

Aus dem Angebot von Lehrveranstaltungen sind 18 SWS zu belegen. Durch die beiden Hauptfachmodule (siehe Modulgruppe 400) werden maximal je 5 SWS Lehrveranstaltungen aus dieser Gruppe vorgeschrieben. Die restlichen 8 SWS sind frei wählbar.

Modul 101: Messtechnik, Analytik, Mikrobiologie

| | | |
|---|---|---|
| V | 1 | Mikrometeorologische Messtechnik |
| V | 1 | Grundlagen der Spurenanalytik |
| P | 2 | Grundlagen der Spurenanalytik |
| P | 3 | Spezielle analytische Methoden – Organik |
| P | 3 | Spezielle analytische Methoden – Anorganik |
| Ü | 3 | Bodenkundliche Labortechniken |
| V | 2 | Ökophysiologie der anaeroben Bakterien |
| V | 2 | Mikrobielle Ökologie und Bioenergetik |
| P | 3 | Molekulare mikrobielle Ökologie |
| P | 3 | Mikrobielle Prozesse in Böden |
| P | 3 | Praktikum Biochemie für Biologen und Geoökologen |
| P | 3 | Hauptpraktikum organische Chemie für Biologen und Geoökologen |
| V | 4 | Technische Physik 1 (Messtechnik) |

Modul 102: Fernerkundung, Kartographie, GIS

| | | |
|----|---|---|
| Ü | 2 | Vermessungstechnik mit Geländepraktikum |
| GP | 1 | Vermessungstechnik mit Geländepraktikum |
| Ü | 3 | Geo-Informationssysteme |
| Ü | 2 | Fernerkundung und Luftbilddauswertung |
| Ü | 2 | Fernerkundung/Digitale Bildverarbeitung |
| Ü | 1 | Fernerkundung für Fortgeschrittene |
| Ü | 1 | Arbeiten mit geowissenschaftlichen Karten |

Modul 103 Mathematik, Statistik, Modellierung

| | | |
|-----|-----|--|
| V+Ü | 2+2 | Numerische Mathematik für Geoökologen |
| V/Ü | 3 | Multivariate Datenanalyse, Projektplanung und Versuchsdesign |
| V/Ü | 3 | Zeitreihenanalyse und Geostatistik |
| S | 2 | Numerische Auswertungsmethoden in der Vegetationskunde |
| V | 2 | Ökologische Modellbildung |
| V+P | 1+3 | Entwicklung von Simulationsmodellen |
| Ü | 3 | Mathematische Modelle in der Hydrologie |
| Ü | 2 | Modellierung der Wasser-, Energie- und Stoffdynamik in Böden |
| Ü | 2 | Grundwassermodelle |
| V | 3 | Hydrodynamik |
| S | 2 | Artificial Life Modelle |

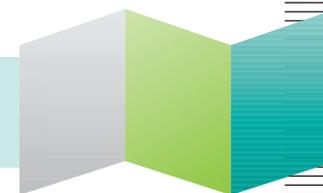
Modul 104: Standortkundliche Methoden

| | | |
|----|---|--|
| Ü | 1 | Agrarökologische Feldübungen |
| Ü | 2 | Agrarökologische Laborübungen |
| E | 1 | Agrarökologische Exkursionen |
| Ü | 3 | Bodenkundliche Geländetechniken |
| Ü | 2 | Pflanzenbestimmung II (Kryptogamen) |
| S | 1 | Allgemeine Geobotanik |
| S | 2 | Spezielle Geobotanik |
| V | 2 | Vegetationskunde |
| GP | 3 | Vegetationsaufnahmen und Kartierung im Gelände |
| S | 3 | Fallbeispiele aus der hydrogeologischen Praxis |
| Ü | 3 | Analytische Methoden der Mineral- und Gesteins-Charakterisierung |
| GP | 1 | Geologische Geländeübung |
| GP | 3 | Geomorphologische Geländeübung |
| GP | 2 | Geophysikalische Methoden |

*Nach Abstimmung können auch ähnliche, hier nicht aufgelistete Veranstaltungen wahrgenommen werden.

V: Vorlesung Ü: Übung P: Praktikum E: Exkursion
GP: Geländepraktikum S: Seminar

Überblick über den Aufbau
des Studiums zum
Aufklappen in der hinteren
Umschlagklappe



Modulgruppe 200:***Allgemeine Arbeitstechniken**

Belegung von insgesamt 6 SWS aus nachstehenden Listen.

Modulgruppe 300: Umwelt und Gesellschaft*

Belegung von insgesamt 6 SWS aus nachstehenden Listen.

Rechtswissenschaften

- V 2 Einführung in die Rechtswissenschaft, insb. in das Öffentliche Recht
- V 2 Umweltrecht für Nichtjuristen
- V 3 Baurecht, Raumordnungs- und Landesplanungsrecht
- V 2 Kommunalrecht

Raumplanung

- V 2 Orts-, Regional- und Landesplanung - Methoden und Verfahren
- V 1 Regionalpolitik III (Flexible Strategien der Landes- und Regionalplanung)
- V 1 Regionalpolitik IV (Alternative Konzepte und neue Planungen im ökologischen Bereich)
- S 2 Umweltrecht und Umweltpolitik
- S 2 Umweltplanung/Umweltbezogene Unternehmenspolitik/Auditierung

Modul 201: Kommunikationstechnik

- Ü 2 Präsentationstechniken
- Ü 2 Rhetorik, Gesprächs- und Verhandlungsführung
- Ü 2 Projektmanagement/Teamführung
- Ü 2 Wissenschaftlich Schreiben und Recherche

Modul 202: Informationstechnik

- V+Ü 1+1 Datenbanken in den Umweltwissenschaften
- V+P 2+2 Visualisierungstechniken und Frameworks
- V+Ü 4+2 Programmiersprachen
- V+Ü 2+2 Web-Technologie
- V+Ü 2+2 Web-Programmierung

Wirtschaftswissenschaften

- V 2 Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre
- V 2 Einführung in die Volkswirtschaftslehre
- V 2 Umweltökonomie I
- V 2 Umweltökonomie II
- S 2 Seminar zur Umweltökonomie
- V 2 Grundlagen des Umweltmanagements
- V 2 Instrumente des Umweltmanagements
- V 2 Ökologische Unternehmensberatung
- S 2 Interdisziplinäres Seminar Ökonomie/Ökologie
- Ü 2 Unternehmensworkshop zum Umweltmanagement
- V 2 Umweltpsychologie

Kulturwissenschaften

- S 2 Einführung in die Philosophie
- V 4 Logik und Argumentationstheorie I
- V 2 Einführung in die Ethik
- S 2 Einführung in die Wissenschaftstheorie
- V 2 Einführung in die Erkenntnistheorie

Psychologie

- V 2 Einführung in die Psychologie I: Lernen
- V 2 Einführung in die Psychologie II: Gedächtnis und Wissenserwerb
- V 2 Wissen und Gedächtnis: Grundlagen und Entwicklung

Pädagogik

- V 2 Einführung in die Allgemeine Pädagogik
- V 2 Einführung in die Erwachsenenbildung
- V 2 Seminar Mensch und Natur: Ökologie, Ethik und Bildung

Modulgruppe 400:**Hauptfachmodule mit je 12 SWS**

Es müssen 2 der nachstehend gelisteten Schwerpunktmodule im Gesamtumfang von 24 SWS belegt werden. Durch die Dozenten der Hauptfachmodule können darüber hinaus max. 5 SWS pro Hauptfachmodul an Lehrveranstaltungen aus der Modulgruppe 100 "Spezielle Arbeitstechniken" vorgeschrieben werden.

Modul 401: Agrarökologie

- V 1 Pflanzenschutz
 - V 1 Anbausysteme und Bodenbearbeitung
 - V 2 Umweltrelevante Aspekte der Düngung
 - V 2 Mineralstoffernährung der Pflanzen
- Wahlpflicht: 6 SWS aus nachstehender Liste*
- Ü 1 Agrarökologische Feldübungen
 - Ex 1 Agrarökologische Exkursionen
 - Ü 2 Agrarökologische Laborübungen
 - S 2 Symbiosen zwischen Kulturpflanzen und Mikroorganismen in der Landwirtschaft
 - S 2 Aktuelle Fragen der Agrarökologie

Modul 402: Biogeographie

- V 1 Naturschutz
- V 1 Landschaftspflege
- S 2 Arten- und Biotopschutz
- S 2 Inselbiogeographie
- V 1 Biogeographische Ökosystemforschung
- V 1 Vegetationskundliche Landschaftsanalyse
- S 2 Biodiversität
- V 2 Vegetationskunde

Modul 403: Bodenökologie

- P 3 Praktikum Bodenökologie
 - V 1 Bodenökologische Aspekte des C-Kreislaufs
 - V 3 Biogeochemie terrestrischer Ökosysteme I + II
- Wahlpflicht: 5 SWS aus nachstehender Liste*
- S 2 Biogeochemie terrestrischer Ökosysteme
 - E 1 Biogeochemie terrestrischer Ökosysteme
 - S 2 Bodenökologie
 - S 2 Bodensanierung
 - E 1 Bodensanierung
 - P 2 Bodenmikrobiologie
 - V/Ü 1 Schadstofftransport in Böden

Modul 404: Bodenphysik

- V 1 Bodenhydrologie
 - Ü 1 Bodenhydrologie
 - V/Ü 1 Schadstofftransport in Böden
 - P 3 Bodenphysikalische Laborübungen
 - S 2 Bodenphysikalische Grundlagen des Bodenschutzes
- Wahlpflicht: 4 SWS aus nachstehender Liste*
- Ü 2 Modellierung der Wasser-, Energie- und Stoffdynamik in Böden
 - V 1 Bodenmechanik
 - V 1 Bodenerosion
 - V 1 Bodenkontamination und Bodenschutz I
 - V 1 Bodenkontamination und Bodenschutz II
 - S 1 Bodenschutz: Physikochemische Grundlagen
 - S 2 Bodensanierung
 - E 1 Bodensanierung

Modul 405: Geologie und Geomorphologie

- V 2 Das System der festen Erde
- V 2 Natural hazards
- V 2 Geomorphologie der Klimazonen
- S 2 Landschaftsgeschichte und Paläoökologie
- S 2 Angewandte Geologie und Geomorphologie
- V 2 Historische Geologie

Modul 406: Hydrogeologie

- V 1 Hydrogeologie II
 - P 2 Feldmethoden der Hydrogeologie
 - S 2 Fallbeispiele aus der hydrogeologischen Praxis
 - V 2 Geologie von Poren- und Kluftgrundwasserleitern
 - V 1 Geologische Arbeitsmethoden
- Wahlpflicht: 4 SWS aus nachstehender Liste*
- Ü 2 Grundwassermodelle
 - Ü 2 Isotopenhydrologie
 - V 1 Umwelt- und Wasserrecht
 - Ü 1 Wechselwirkung gesättigte/ungesättigte Zone
 - E 1 Geologische und hydrogeologische Exkursion
 - P 2 Forschungspraktikum zur Geologie und Hydrogeologie
 - V 2 Technische Gesteinskunde/Bausteilverwitterung

*siehe Fußnote Seite 9

V: Vorlesung Ü: Übung P: Praktikum E: Exkursion
GP: Geländepraktikum S: Seminar

Modul 407: Hydrologie

| | | |
|--|---|---|
| V | 2 | Hydrogeochemie und Grenzflächenprozesse |
| Ü | 2 | Hydrogeochemie und Grenzflächenprozesse |
| <i>Wahlpflicht Block 1: Hydrologie natürlicher Systeme</i> | | |
| V | 2 | Hydrologie natürlicher Systeme |
| Ü | 2 | Hydrologie natürlicher Systeme |
| S | 4 | Projektseminar mit Übung zur Hydrologie natürlicher Systeme |
| <i>Wahlpflicht Block 2: Urbane Hydrologie</i> | | |
| V | 2 | Urbane Hydrologie |
| Ü | 2 | Urbane Hydrologie |
| S | 4 | Projektseminar mit Übungen zur Urbanen Hydrologie |

Modul 408:**Mikrometeorologie und Atmosphärische Chemie**

| | | |
|---|---|--|
| V/Ü | 2 | Mikrometeorologie |
| V | 1 | Mikrometeorologische Messtechnik |
| P | 2 | Mikrometeorologisches Praktikum |
| V | 2 | Atmosphärische Chemie I |
| <i>Wahlpflicht Block 1: "Mikrometeorologie"</i> | | |
| V | 2 | Hydrodynamik (ausgewählte Kapitel) |
| S | 1 | Seminar zur Mikrometeorologie |
| V | 1 | Spezielle Mikrometeorologie |
| P | 2 | Forschungspraktikum zur Mikrometeorologie |
| <i>Wahlpflicht Block 2: "Atmosphärische Chemie"</i> | | |
| V | 1 | Atmosphärische Chemie II |
| S | 1 | Seminar zur Atmosphärischen Chemie |
| P | 2 | Forschungspraktikum zur Atmosphärischen Chemie |
| V | 2 | Einführung in die Ökotoxikologie |

Modul 409: Ökologische Modellbildung

| | | |
|---|---|---|
| V | 2 | Ökologische Modellbildung |
| V | 1 | Entwicklung von Simulationsmodellen |
| P | 3 | Praktikum zur Entwicklung von Simulationsmodellen |
| <i>Wahlpflicht: 6 SWS aus nachstehender Liste</i> | | |
| V | 2 | Benutzerfreundliche Interaktion mit Modellen |
| P | 2 | Praktikum zu Benutzerfreundliche Interaktion mit Modellen |
| V | 2 | Visualisierungstechniken und Frameworks |
| P | 2 | Visualisierungstechniken und Frameworks |
| S | 2 | Aktuelle Themen der Modellierung |
| S | 2 | Artificial Life Modelle |

Modul 410: Standortslehre und Bodenschutz

| | | |
|--|---|---|
| V | 1 | Bodenkontamination und Bodenschutz I |
| V | 1 | Ökologie tropischer Böden I |
| V | 1 | Biochemie des Bodens |
| S | 1 | Bodenklassifikation |
| <i>Wahlpflicht Spezialisierung 1: Standortslehre und Bodengeographie</i> | | |
| V | 1 | Ökologie tropischer Böden II |
| S | 1 | Bodenfruchtbarkeit |
| S | 1 | Abfallverwertung |
| Ü | 3 | Bodenkundliche Labortechniken |
| Ü | 2 | Agrarökologische Laborübungen |
| <i>Wahlpflicht Spezialisierung 2: Bodenschutz</i> | | |
| V | 1 | Bodenkontamination und Bodenschutz II |
| S | 1 | Bodenschutz I: Physikochemische Grundlagen |
| S | 1 | Bodenschutz II: Biozide |
| S | 1 | Biochemie der Bodensanierung |
| S | 1 | Bodenchemie und Bodenschutz: Vorbereitungsseminar zu Projektübungen |
| Ü | 3 | Bodenchemie und Bodenschutz: Projektübungen |

Modul 411: Umweltchemie und Ökotoxikologie

| | | |
|---|---|--|
| V | 1 | Ausgewählte Themen zur Ökotoxikologie I |
| V | 1 | Ausgewählte Themen zur Ökotoxikologie II |
| V | 2 | Verhalten und Abbau von Umweltchemikalien |
| V | 2 | Einführung in die Toxikologie |
| S | 1 | Industrieller Umweltschutz: Seminar zur Exkursion |
| S | 1 | Projektseminar Umweltchemie und Ökotoxikologie |
| P | 3 | Experimentelle Umweltchemie und Ökotoxikologie: Laborübungen |
| S | 1 | Experimentelle Umweltchemie und Ökotoxikologie: Seminar |

Modulgruppe 500:**Geoökologische Nebenfächer mit 6 SWS**

Es muss mindestens ein geoökologisches Nebenfach aus der Modulgruppe 500 gewählt werden. Als zweites Nebenfach kann ein außerhalb der Geoökologie vertretenes Fach gewählt werden. Dies ist im Einzelfall mit dem Prüfungsausschuss abzustimmen.

Modul 501 Agrarökologie

Auswahl von 6 SWS aus fachbezogenem Schwerpunkt-Modul Agrarökologie in folgender SWS-Zusammensetzung: 3 V, 2 S, 1 Ü nach Absprache mit dem Prüfer.

Modul 502 Biogeographie

Auswahl von 6 SWS aus folgendem Kanon:

| | | |
|---|---|--|
| V | 2 | Vegetationskunde |
| P | 3 | Vegetationsaufnahmen und Kartierung im Gelände |
| S | 1 | Allgemeine Geobotanik |
| S | 2 | Spezielle Geobotanik |

Modul 503 Bodenökologie

6 SWS aus folgender Liste:

| | | |
|---|---|---|
| V | 3 | Biogeochemie terrestrischer Ökosysteme I + II |
| E | 1 | Exkursionen zur Biogeochemie |
| P | 3 | Praktikum Bodenökologie |
| S | 2 | Seminar Bodenökologie |

Modul 504 Bodenphysik

6 SWS aus folgender Liste:

| | | |
|-----|-----|--|
| V+Ü | 1+1 | Bodenhydrologie |
| V/Ü | 1 | Schadstofftransport in Böden |
| V | 1 | Bodenmechanik |
| V | 1 | Bodenerosion |
| Ü | 3 | Bodenphysikalische Laborübungen |
| Ü | 2 | Modellierung der Wasser-, Energie- und Stoffdynamik in Böden |
| S | 2 | Bodenphysikalische Grundlagen des Bodenschutzes |

Modul 505 Geologie und Geomorphologie

| | | |
|---|---|---|
| V | 2 | Das System der festen Erde |
| V | 2 | Natural hazards (Geologie und Geomorphologie, interdisziplinär) |
| V | 2 | Geomorphologie der Klimazonen |

Modul 506 Hydrogeologie

| | | |
|---|---|---|
| V | 2 | Geologie von Poren- und Kluftgrundwasserleitern |
| P | 2 | Feldmethoden der Hydrogeologie |
| S | 2 | Fallbeispiele aus der hydrogeologischen Praxis |

Modul 507 Hydrologie

Eine Übung und ein Seminar aus folgender Liste

| | | |
|---|---|---|
| Ü | 2 | Hydrogeochemie + Grenzflächenprozesse |
| Ü | 2 | Hydrologie natürlicher Systeme |
| Ü | 2 | Urbane Hydrologie |
| S | 4 | Projektseminar zur Hydrologie natürlicher Systeme |
| S | 4 | Projektseminar mit Übungen zur Urbanen Hydrologie |

Modul 508**Mikrometeorologie und Atmosphärische Chemie**

| | | |
|-----|---|----------------------------------|
| V/Ü | 2 | Mikrometeorologie |
| V | 1 | Mikrometeorologische Messtechnik |
| P | 2 | Mikrometeorologisches Praktikum |
| V | 1 | Atmosphärische Chemie I |

Modul 509 Ökologische Modellbildung

| | | |
|---|---|--|
| V | 1 | Entwicklung von Simulationsmodellen |
| P | 3 | Praktikum zur Entwicklung von Simulationsmodellen |
| S | 2 | Andere spezifische Modellanwendungsgebiete (Bodenphysik, (Geo)Hydrologie, Populationsbiologie, etc.), nach Abspr. mit dem Prüfer |

Modul 510 Standortslehre und Bodenschutz

Auswahl aus den folgenden Lehrveranstaltungen (davon 2 SWS Seminare)

| | | |
|---|---|--|
| V | 1 | Bodenkontamination und Bodenschutz I |
| V | 1 | Bodenkontamination und Bodenschutz II |
| V | 1 | Ökologie tropischer Böden I |
| V | 1 | Ökologie tropischer Böden II |
| V | 1 | Biochemie des Bodens |
| S | 1 | Biochemie der Bodensanierung |
| S | 1 | Abfallverwertung |
| S | 1 | Bodenfruchtbarkeit |
| S | 1 | Bodenklassifikation |
| S | 1 | Bodenschutz I: Physikochemische Grundlagen |
| S | 1 | Bodenschutz II: Biozide |

Modul 511 Umweltchemie und Ökotoxikologie

| | | |
|---|---|---|
| V | 2 | Einführung in die Toxikologie |
| V | 1 | Ausgewählte Themen zur Ökotoxikologie I |
| V | 1 | Ausgewählte Themen zur Ökotoxikologie II |
| V | 2 | Verhalten und Abbau von Umweltchemikalien |

V: Vorlesung Ü: Übung P: Praktikum E: Exkursion
GP: Geländepraktikum S: Seminar

Modulgruppe 600:**Systembezogene Module mit 10 SWS**

Die Module der Gruppe 600 umfassen interdisziplinäre, aufeinander abgestimmte Veranstaltungsreihen, die an speziellen Ökosystemen oder an speziellen Umweltproblemen ausgerichtet sind. Im Kern dieser Module stehen Projektseminare und Geländepraktika. Diese werden durch Vorlesungen und Seminare vor- und nachbereitet. Es muss eines der Module 601 bis 604 vollständig belegt werden.

**Modul 601:
Standortkundliches Geländepraktikum**

Koordinator: Standortslehre und Bodenschutz
Beteiligte: Biogeographie, Bodenkunde, Geomorphologie

| | | |
|----|---|---|
| GP | 2 | Standortkundl. Geländepraktikum - Bodenkundliche Methoden |
| GP | 2 | Standortkundl. Geländepraktikum - Geomorphologische Methoden |
| GP | 2 | Standortkundl. Geländepraktikum - Biogeographische Methoden |
| GP | 2 | Standortkundl. Geländepraktikum - Anfertigung einer geoökologischen Karte |
| S | 2 | Standortkundl. Geländepraktikum - Nachbereitungsseminar |

Modul 700: Berufsorientierendes Modul*

Lehrveranstaltungen des Berufsorientierenden Moduls zeigen die berufspraktische Umsetzung geoökologischer Erkenntnisse auf. Die Lehrveranstaltungen bieten den Studenten die Möglichkeit, Berufsbilder und Arbeitsabläufe der Praxis anhand von Fallbeispielen kennenzulernen (z. B. Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung). Erreicht wird das durch engen Kontakt der universitären Lehre mit der Berufspraxis, z. B. durch Einbeziehung externer, außerhalb der Universität beschäftigter Personen in die Lehre oder durch Betriebsexkursionen. Es müssen 4 SWS aus folgender Veranstaltungsliste belegt werden:

Modul 602: Thematische Karten und Umweltinformationssysteme

Koordinator: Bodenökologie
Beteiligte: Bodenökologie, Ökol. Modellbildung

| | | |
|---|---|--|
| Ü | 4 | Bodenkundlicher Kartierkurs |
| Ü | 1 | Vegetationskundliche Kartierung |
| Ü | 3 | Thematische Karten zu Boden und Vegetation |
| S | 2 | Seminar zu Umweltinformationssystemen |

Modul 603: Funktion Terrestrischer Ökosysteme

Koordinator: Ökol. Modellbildung
Beteiligte: Bodenökologie, Klimatologie, Hydrogeologie, Ökol. Modellbildung

| | | |
|----|---|--|
| GP | 2 | Stoffflüsse und Stoffbilanzen in terrestrischen Ökosystemen |
| GP | 2 | Stoffaustausch Vegetation /Atmosphäre |
| S | 2 | Biogeochemie von terrestrischen Ökosystemen |
| Ü | 2 | Modellierung der Wasser-, Energie- und Stoffdynamik in Böden |
| P | 2 | Stofftransport im Aquifer |

Modul 604: Altlasten /kontaminierte Standorte

Koordinator: Hydrologie
Beteiligte: Hydrologie, Hydrogeologie, Bodenphysik, Bodenökologie

| | | |
|---|---|--|
| V | 1 | Wasserrecht |
| V | 1 | Sicherungs- und Sanierungstechniken |
| S | 2 | Erkundung und Beurteilung von Altlasten |
| S | 2 | Bewertung und Sanierungsplanung eines konkreten Schadenfalls |
| Ü | 2 | Modellierung der Wasser-, Energie- und Stoffdynamik in Böden |
| E | 1 | Exkursion zur Bodensanierung |
| S | 1 | Statusseminar: Wissensaustausch und Synthese |

Modul 700: Berufsorientiertes Modul

| | | |
|---|---|---|
| V | 2 | Angewandte Mikrometeorologie |
| E | 1 | Industrieller Umweltschutz: Exkursion |
| S | 1 | Industrieller Umweltschutz Seminar zur Exk. |
| V | 2 | Bodenschutz in der Praxis |
| V | 1 | Wasserrecht in der Praxis |
| S | 1 | Berufsorientierendes Seminar |
| E | 1 | Berufsorientierende Exkursionen |
| S | 1 | Geoökologen berichten aus der Praxis |
| V | 2 | Umwelttechnik |

*siehe Fußnote Seite 9

Diplomarbeiten

An der Universität Bayreuth wurden bereits Hunderte von Diplomarbeiten in Diplom-Geoökologie angefertigt. Zu Ihrer Orientierung sind hier einige Beispiele aus den letzten Jahren angeführt:

- Variabilität anorganischen Stickstoffs im atmosphärischen Aerosol: Einzelpartikelanalyse im Fichtelgebirge.
- Langzeitentwicklung saurer Restseen des Braunkohletagebaus.
- Optimierung von tensid-belegten Zeolithen für die in-situ Sanierung kontaminierter Grundwässer.
- Numerische Simulation von Kapillarsperren als Deponieabdichtungssysteme.
- N₂O-Emissionen aus dem Ackerboden im Zusammenhang mit Frost-/ Tau-Ereignissen.
- Auswirkungen naturschutzfachlich begründeter Nutzungsregime im Feldfutterbau auf Ertrag und Futterqualität sowie auf Refugial- und Lebensräume für Arthropoden.
- Einfluss erhöhter atmosphärischer CO₂-Konzentrationen auf die N-Verwertungseffizienz von N-limitierten Tabakpflanzen.
- Vergleichende Untersuchung der Vegetationsdynamik und wasserchemischer Gegebenheiten von Waldquellfluren in Frankenwald und Fichtelgebirge.
- Vergleich verschiedener Ansätze zur physiognomischen Klassifikation eines tropischen Bergregenwaldes.
- Populationsökologische Untersuchung zur Gefährdung des Holunderknabenkrautes, *Dactylorhiza sambucina* (L.) Soó, im Frankenwald und im Thüringer Schiefergebirge.
- Nährstoffvorräte und -flüsse im Boden eines tropischen Bergwaldökosystems in Südecuador.
- Effect of land-use duration on nitrogen in South African soils as assessed by amino acid enantiomer analysis.
- Gelöste organische Substanz (DOM) in Oxisolen unter natürlicher Savanne und Kiefernforst.
- Stickstoffdynamik und Stickstoffbilanzierung in einem gedüngten Polykultursystem mit perennen tropischen Nutzpflanzen in Zentralamazonien.
- Δ¹³C-Werte individueller Humus-Strukturbausteine als stabile Indikatoren des Streueintrags.
- GIS-gestützte Modellierung einer Bodenformenkarte mit dem Klassifikationsverfahren CART unter besonderer Berücksichtigung der Bodenschätzung.
- Diffusion in porösen Medien – 2D Modell zur Setzungsmodellierung von Tailingschlämmen.
- DOM dynamics in forest soils: column experiments and simulation.
- GIS-gestützte Regionalisierung von Bodenprofilen mit dem Klassifikationsverfahren CART.
- Nonequilibrium Sorption of Pesticides in Tropical Soils as Assessed by Miscible Displacement Experiments and Numerical Simulations.
- Einfluss der Topographie auf das Windfeld und auf die Leistung von Windkraftanlagen.
- Anwendung des Evapotranspirationsmodells AMBETI auf die Verdunstungsberechnung im Raum Weißenstadt (Fichtelgebirge).
- Multifraktale Modelle zur Landschafts- und Flussnetzwerkentstehung.
- Kopplung räumlicher und zeitlicher Aspekte in Wassereinzugsgebieten.
- Nachweis von Fremdstoffen (Nitrophenole, Haloacetate, Ionen) in Nebelproben.
- Bestimmung der Adeninnukleotide (AMP, ADP, ATP) in Algen mittels Kapillar-Elektrophorese.
- Bindung organischer Fremdstoffe an Huminsäuren.
- Kartierung der durch den Zinnbergbau geschaffenen Geländeformen nördlich und östlich des Schneeberges.
- Bestandsaufnahme granitischer und nichtgranitischer Felsburgen im Fichtelgebirge.

Agrarökologie

Prof. Dr. Christof Engels

Kontakt:
Universität, GEO II
Tel. 0921 55-2292
christof.engels
@uni-bayreuth.de

Sekretariat:
Ellen Gossel
Tel. 0921 55-2287
Fax 0921 55-2315
www.geo.uni-bayreuth.de/agraroek/

In Deutschland wird etwa die Hälfte der Fläche als Acker- und Grünland landwirtschaftlich genutzt. Die Landwirtschaft hat in der Vergangenheit wesentlich zum Entstehen einer hohen Biodiversität beigetragen (*Bild 1*). In den letzten Jahrzehnten führte die zunehmende Intensivierung der Landbewirtschaftung jedoch zu einer Abnahme der Biotopvielfalt und zu einer Belastung der Umwelt, z.B. mit Agrochemikalien und stickstoffhaltigen Verbindungen (*Bild 2*).

Lehre und Forschung der Agrarökologie in Bayreuth beschäftigen sich mit den Wirkungen von landwirtschaftlichen Kulturmaßnahmen auf das Agrarökosystem selbst, sowie auf angrenzende Ökosysteme und Umweltkompartimente. Ein besseres Verstehen der Auswirkungen von Bodenbearbeitung, Düngung, Pflanzenschutz und Fruchtfolgegestaltung auf die Kulturpflanzen und die sonstige Umwelt kann dazu beitragen, die natürliche Fähigkeit eines Standortes zur Produktion hochwertiger pflanzlicher Erzeugnisse zu erhalten bzw. zu steigern. Gleichzeitig kann es helfen, die Belastung angrenzender, naturnaher Ökosysteme zu verringern. Weiterhin beschäftigt sich die Agrarökologie mit dem Einfluss von Klima und Standort auf das Wachstum der Kulturpflanzen und die Effizienz der Nutzung vor allem bodenbürtiger Ressourcen.



Lehrstuhlinhaber:
Prof. Dr. Carl Beierkuhnlein

Kontakt:
Universität, GEO II
Tel. 0921 55-2270
carl.beierkuhnlein
@uni-bayreuth.de

Sekretariat:
Ellen Gossel
Tel. 0921 55-2287
Fax 0921 55-2315

www.uni-bayreuth.de/departments/biogeno/

Biogeographie

Die Biogeographie befasst sich mit der Identifikation und Analyse raum-zeitlicher Muster der Biosphäre. Ursachen für die Ausbildung von Mustern in der Verbreitung von Organismen oder Lebensgemeinschaften sowie für die Entwicklung bestimmter Strukturen und funktioneller Eigenschaften liegen teils in historisch-genetischen Zusammenhängen, teils in rezent-ökologischen Rahmenbedingungen.

Die Bayreuther Biogeographie konzentriert sich auf die Vegetation, da diese sehr direkte Beziehungen zu den ökologischen Kompartimenten Wasser, Boden und Luft sowie zu den Relief- und Klimateigenschaften aufweist. Die aktuelle Biodiversität und Biokomplexität wird aber neben den abiotischen Standortbedingungen auch durch das jeweils herrschende Störungsregime, zum Beispiel durch die Landnutzung, gesteuert.

Biogeographische Forschung greift in verschiedenen Biomen Probleme und Fragestellungen auf, die sich aus globalen Umweltveränderungen oder aus regionalen Landschaftsentwicklungen ergeben. Veränderungen des Klimas, des Stoffhaushaltes, der Landnutzung, Fragmentierung und neue Vektoren, beeinflussen einerseits biogeographische Muster, werden aber ihrerseits auch durch biogeographische Rahmenbedingungen bestimmt.

Die biogeographische Lehre legt ein starkes Gewicht auf die Arbeit im Gelände und das Entschlüsseln ökologischer Zusammenhänge vor Ort.

Im Naturschutzmanagement wird mit Fernerkundung und mit Dauerbeobachtungsflächen gearbeitet. Bei der Entwicklung von Methoden zur Erfolgskontrolle bestehen enge Kooperationen mit Praktikern aus Gutachterbüros, Naturschutzverbänden und Verwaltung. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Bioindikation von Stoffgehalten in Quellwässern. In mitteleuropäischen Mittelgebirgen werden Quellen als Modellökosysteme genutzt um die Versauerung von Waldeinzugsgebieten zu charakterisieren. Schließlich ist die Biodiversitätsforschung eine Säule biogeographischen Arbeitens. Im Rahmen nationaler und internationaler Kooperationen wird Grundlagenforschung zur Ermittlung der funktionalen Bedeutung der Biodiversität geleistet um Konsequenzen von Biodiversitätsverlusten zu beurteilen.



Biodiversitätsexperiment BIODEPTH
in der Nähe Bayreuths



Beweidete Zwergstrauchsteppe
in Nordost-Marokko

Bodenkunde | Bodengeographie

Lehrstuhlinhaber:
Prof. Dr. Wolfgang Zech

Kontakt:
Universität, GEO II
Tel. 0921 55-2248
wolfgang.zech@uni-bayreuth.de

Sekretariat:
Cornelia Schreiber
Gabriele Wittke
Tel. 0921 55-2247
Fax 0921 55-2248

www.geo.uni-bayreuth.de/bodenkunde

Böden bilden die Grundlage für menschliches, tierisches und pflanzliches Leben. Ihre vielfältigen Funktionen als Lebensraum, Filter, Puffer und Transformator für Stoffe sowie als Archiv der landschaftsgeschichtlichen Entwicklung sind Gegenstand bodenkundlicher Forschung.

Durch Bilanzierung der ökosystemaren Flüsse (Wasser, Nährstoffe) in Agrarökosystemen wie auch in natürlichen Waldökosystemen werden Parameter ermittelt, die für eine nachhaltige Landnutzung entscheidend sind.

Die Filter- und Pufferkapazität von Böden gegenüber organischen und anorganischen Umweltchemikalien steht in engem Zusammenhang mit der Struktur und Dynamik der organischen Substanz, die sich wesentlich auf die Sorptionsfähigkeit der Böden für Schadstoffe auswirkt.

Bodengenetische Merkmale wie die Verwitterungsintensität in Böden aus glazialen und fluvioglazialen Ablagerungen werden verwendet, um Gletscherszillationen zu datieren und damit zur Rekonstruktion historischer Klimaschwankungen beizutragen.

Das Spektrum der eingesetzten Methoden reicht von geomorphologischen Geländeuntersuchungen bis hin zu modernen spektroskopischen Methoden zur Bestimmung von Isotopenverhältnissen oder von kosmogenen Nukliden. Forschungsprojekte laufen in Mitteleuropa, Afrika, Südamerika und Zentralasien.



Abb. 1: Forschungsstation zur Untersuchung von Bergwaldökosystemen in Ecuador



Abb. 2: Fruchtbare, humusreiche Indianerschwarzerde (Terra Preta, linkes Bild) inmitten einer Landschaft mit unfruchtbaren Oxisolen (rechts)

Lehrstuhlinhaber:
Prof. Dr. Egbert Matzner

Kontakt:
Dr. Hans Frisch Str. 1-3,
(BITÖK-Gebäude)
Tel. 0921 55-5510

egbert.matzner@uni-bayreuth.de

Sekretariat:
Inge Vogler
Tel. 0921 55-5611
Fax 0921 55-5799
inge.vogler@bitoek.uni-bayreuth.de

www.bitoek.uni-bayreuth.de/Organisation/BOD

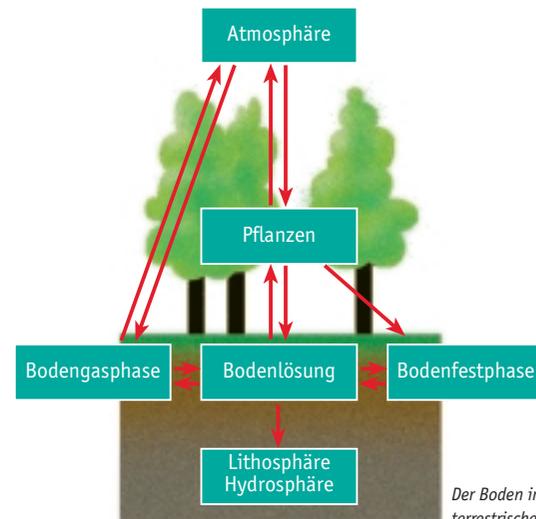
Bodenökologie

Die Rolle des Bodens für die Funktion von Ökosystemen

Der Boden ist ein Teil terrestrischer Ökosysteme, die Lebensgrundlage für Pflanzen und damit auch für den Menschen. Seine Eigenschaften bestimmen weitgehend die Funktionen der Ökosysteme, z.B. die Produktion für Biomasse, die Grundwasserspende, die Senken- bzw. Quellfunktion für Stoffe, Lebensraum für bestimmte Arten. Generelles Ziel der Arbeiten am Lehrstuhl für Bodenökologie ist es daher, die Rolle von Böden für die Ökosystemfunktionen zu untersuchen.

Die Bodenlösung repräsentiert die unterirdische Umwelt der Pflanzen und die Umwelt der Bodenlebewesen. Ihre Zusammensetzung bestimmt maßgeblich die Stoffausträge mit dem Sickerwasser und die Grundwasserqualität. Daher wird am Lehrstuhl für Bodenökologie die Bodenlösung in den Mittelpunkt gestellt (Abb.1). Die Zusammensetzung der Bodenlösung wird durch vielfältige Einflussfaktoren reguliert: Stoffeinträge aus der Atmosphäre und Düngung, die Aktivität der Wurzeln sowie durch chemische und biologische Prozesse im Boden. Die Regulation der Bodenlösungchemie und der Elementflüsse mit der Bodenlösung ist daher das allgemeine Arbeitsgebiet der Bodenökologie.

Die Arbeiten am Lehrstuhl für Bodenökologie konzentrieren sich auf naturnahe Ökosysteme der temperierten Zone und beinhalten sowohl bodenbiologische als auch bodenchemische Aspekte des Kohlenstoff-, Stickstoff-, Schwefel- und Protonenumsatzes in Ökosystemen. Es werden Messungen zur Zusammensetzung der Bodenlösung und zu Stoffflüssen im Freiland durchgeführt, ebenso wie Laborversuche zum Einfluss bestimmter Faktoren auf Bodenprozesse. Die erarbeiteten und in der Lehre vermittelten Erkenntnisse liefern Grundlagen für die nachhaltige Nutzung von Böden und Ökosystemen.



Der Boden im Stoffhaushalt terrestrischer Ökosysteme



Prof. Dr. Bernd Huwe

Kontakt:

Universität, GEO II
Tel. 0921 55-2295

bernd.huwe
@uni-bayreuth.de

Sekretariat:

Cornelia Schreiber,
Gabriele Wittke

Tel. 0921 55-2247
Fax 0921 55-2246

www.geo.uni-bayreuth.de

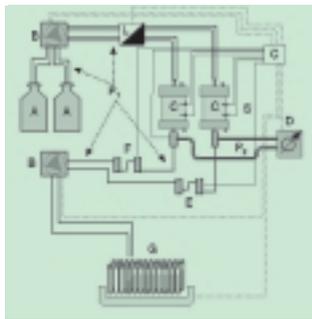
[/bodenphysik/welcome.html](http://bodenphysik/welcome.html)

Bodenphysik

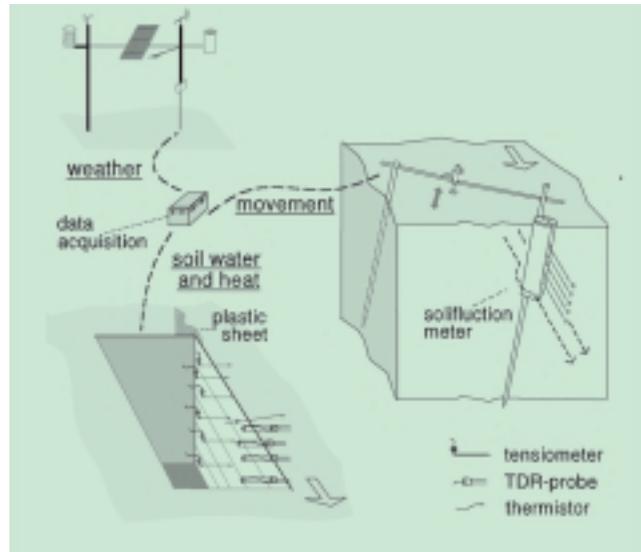
Bodenphysik befasst sich mit physikalischen Prozessen in Böden und Bodenlandschaften und umfasst die Teilgebiete Bodenmechanik, Bodenhydrologie, Boden-Thermodynamik sowie Stofftransport in Böden. Wichtige Anwendungsgebiete liegen in der Pflanzenproduktion (Verdichtung von Böden, Verschlammung, Verkrustung, Erosion), im Meliorationswesen und der Produktionstechnik (Drainage, Tieflockerung, Bodenbearbeitung), im Bewässerungslandbau (sekundäre Versalzung, Bewässerungssteuerung) sowie im Boden- und Grundwasserschutz (Filterfunktion, Verlagerung von Nitrat, Schwermetallen, Pestiziden).

Das Methodeninventar reicht von der Durchführung von Laborexperimenten über Messprogramme in Landschaften bis hin zu Verfahren der mathematischen Modellierung.

Böden stehen im Spannungsfeld einander widersprechender Nutzungsansprüche (Land- und Forstwirtschaft, Abfalllagerung, Industrie, Wohnungs- und Straßenbau). Dies führte zu einer Verlagerung der Schwerpunkte in Richtung des physikalischen Bodenschutzes, der sowohl unter technischen als auch unter wissenschaftlichen Gesichtspunkten neue Herausforderungen mit sich bringt.



Labor-Säulenanlage zur Analyse des Schadstofftransports in Böden



Bodensensoren zur Messung der Bodenfeuchte, der Bodentemperaturen und der Bodenbewegung (Solifluktion, Standort: Glorer Hütte, Großglocknergebiet).

Geologie

Prof. Dr. Klaus Bitzer

Kontakt:

Universität, GEO II
Tel. 0921 55-2145

klaus.bitzer
@uni-bayreuth.de

Lehre

Die geologische Ausbildung ist an den beruflichen Erfordernissen der geökologischen Praxis orientiert und konzentriert sich bereits im Grundstudium auf Fragen der Hydrogeologie. Eine Einführung in die allgemeine Geologie und regionale Geologie Süddeutschlands wird durch Exkursionen und Geländepraktika ergänzt. Im Hauptstudium erfolgt eine Vertiefung der angewandten Aspekte der Hydrogeologie und spezieller geologischer Arbeitsmethoden. Lehrveranstaltungen zum Umgang mit geologischen Karten sowie geologische Feldmethoden werden in Praktika und Exkursionen vertieft. Die hydrogeologische Ausbildung bietet ein weites Spektrum von Feldmethoden, analogen Modellen und numerischen Modellierungen. Besonderes Gewicht wird auf die Vermittlung der Heterogenität geologischer Körper und ihrer Auswirkungen auf Grundwasserströmung und Stofftransport gelegt. Die Anwendung geophysikalischer Methoden bildet einen weiteren Ausbildungsschwerpunkt.

Forschung

Der heterogene Aufbau von Gesteinskörpern ist Gegenstand der in der Abteilung durchgeführten Forschungsprojekte. Sowohl geophysikalische Feldmethoden als auch geologische Prozessmodellierungen zur Erkundung und Darstellung des heterogenen Aufbaus geologischer Körper werden durchgeführt. Neben Fragestellungen der regionalen Geologie Oberfrankens liegt ein regionalgeologischer Schwerpunkt in Spanien, wo vor allem hydrogeologische Untersuchungen von Karstaquifern der Serrania de Cuenca durchgeführt werden. Das Gefährdungspotential durch aktiven Gipskarst südlich von Cuenca (Spanien) ist ein weiteres Arbeitsgebiet.

Ausstattung der Abteilung

Die Abteilung Geologie verfügt über geologische, hydrogeologische und geophysikalische Messgeräte. Ein Georadar-Gerät dient der oberflächennahen Erkundung der Heterogenität geologischer Körper. Zur Messung der hydraulischen Durchlässigkeit verfügt die Abteilung über ein elektrokinetisches Messsystem (EKS), das eine Kombination aus seismischem und geoelektrischem Verfahren darstellt. Ein tomografisches Geoelektrik-Gerät ermöglicht die Bestimmung des geologischen Aufbaus entlang eines zweidimensionalen Schnittes. Auswertungsprogramme zu diesen geophysikalischen Messverfahren stehen ebenfalls zur Verfügung. Die Abteilung Geologie verfügt über eine Pumpversuchsanlage mit mehreren Messsonden und Datenloggern. Zur Auswertung von Pumpversuchen und zur Grundwassermodellierung stehen mehrere Programmpakete zur Verfügung. Auch analoge Modelle von Grundwasserbewegung und Stofftransport werden in der Lehre eingesetzt.

Geomorphologie

Lehrstuhlinhaber:
Prof. Dr. Ludwig Zöller

Kontakt:
Universität, GEO II
Tel. 0921 55-2265
ludwig.zoeller@uni-bayreuth.de

Sekretariat:
Tel. 0921 55-2266
Fax 0921 56-2314

Prof. Dr. Klaus Hüser
Kontakt
Universität, GEO II
Tel. 0921 55-2291
klaus.hueser@uni-bayreuth.de

www.uni-bayreuth.de/departments/geomorph/

Untersuchungsgegenstand der Geomorphologie ist das Relief, d. h. die Formen und Formengesellschaften der festen Erdoberfläche. Da diese einem ständigen Wandel unterworfen sind, stehen insbesondere die reliefformenden bzw. -verändernden Prozesse und die damit verbundenen oberflächennahen Ablagerungen im Vordergrund geomorphologischer Untersuchungen. Die Geomorphologie lässt sich in folgende Teilaspekte untergliedern:

- Unter **Morphographie** versteht man das quantitative Erfassen des Reliefs. An der Universität Bayreuth wird dies derzeit vor allem unter Einsatz edv-gestützter Verfahren (digitale Geländemodelle) betrieben.
- Die **Morphodynamik** erfasst - möglichst quantifizierend - die Prozesse der Reliefformung (Abtragung und Aufschüttung). Von Bayreuth aus wird dies in Messfeldern in den Alpen verfolgt, um die Vorgänge im Hochgebirge unter dem Einfluss des Frostes besser verstehen zu lernen. Eng mit den Prozessen in den Hochlagen sind Naturgefahren für die besiedelten Tallagen der Alpen verbunden.
- Die **Morphogenese** versucht, die Reliefformen als Funktion des Wirkens ehemaliger geomorphologischer Prozesse zu erklären. Sie dient vor allem zur Rekonstruktion vorzeitlicher Umweltbedingungen. Der Lehrstuhl für Geomorphologie befasst sich mit der Morphogenese der



Das Photo zeigt drei Sedimenttypen im Tal des Kuiseb/zentrales Namibia. Im Hintergrund sind die roten Dünen der Namib zu erkennen, die den südlichen Talhang des Kuiseb übersanden. In Bildmitte findet sich ein mächtiges Konglomerat, das durch Kalkeintrag sehr stark verfestigt ist. Im Vordergrund sind helle, sehr feine Sedimente zu erkennen, deren Alter und Ablagerungsmilieu das bevorzugte Interesse der letztjährigen Forschungen galt.

letzten hunderttausend Jahre, aber auch größerer Zeiträume, in verschiedenen Teilräumen fast aller Kontinente.

- Mit Hilfe der **Morphochronologie** werden die Zeugen vorzeitlicher Prozesse datiert, d.h. der Zeitraum ihrer Entstehung bestimmt, damit lokal erfasste Umweltveränderungen in überregionale Zusammenhänge - z.B. globale Klimaschwankungen - eingefügt werden können. Hierbei kommen vor allem physikalische Messverfahren zum Einsatz. Der Lehrstuhl für Geomorphologie richtet derzeit einen entsprechenden Forschungsschwerpunkt ein.
- In der **angewandten Geomorphologie** werden reliefbedingte Standortqualitäten und Einschränkungen der Nutzungsmöglichkeiten, die durch das Relief und seine Variabilität bedingt sind, beurteilt. An der Schnittstelle zwischen Atmosphäre, Lebewelt, Wasserkörpern, Gesteinen und Böden gelegen, steuert das Relief maßgeblich Stoff- und Energieflüsse in den Ökosystemen. Am Lehrstuhl für Geomorphologie stehen dementsprechend die Bedeutung des Reliefs und seiner Genese für den Wasserhaushalt und für die Schadstoffbelastung - aber auch die Beurteilung von Naturrisiken - im Vordergrund.

In der Forschung der Abteilung Geomorphologie (Prof. Hüser) sind in den letzten Jahren bevorzugt geomorphologische und sedimentologische Geländeanalysen in Südafrika, v.a. in Namibia, unternommen worden. Deren Hauptfragestellung ist es, die reliefbildenden Prozesse der letzten ca. 50 Millionen Jahre zu rekonstruieren, aber auch Antworten zur Frage der paläoklimatischen und paläoökologischen Geschichte dieses Raumes zu geben. Seit der Etablierung der Benguelazirkulation im Südatlantik vor rd. 10 Millionen Jahren kann der küstennahe Bereich Südwestafrikas generell als trocken gelten. Dennoch ist im Rahmen der "Global-change-Diskussion" zu untersuchen, ob nicht auch für diesen, heute z.T. hyperariden Raum klimatische Fluktuationen zum Feuchteren hin festgestellt werden können. Dabei fokussiert sich das Interesse immer mehr auf die Deutung merkwürdiger Feinsedimente, die nach neuesten Datierungen bevorzugt zum Hochstand der letzten Eiszeit (20000 bis 18000 Jahre vor heute), einer global äußerst trockenen Phase, sedimentiert wurden. Jüngste Untersuchungen zeigen jedoch, daß solche Sedimente auch in jüngerer Zeit (um ca. 4000 vor heute) als "Auslaufsedimente" von nur episodisch und spärlich fließenden Flüssen abgelagert wurden, während die älteren in einer "Feucht"-Phase ab ca. 9000 bis 8000 vor heute erodiert wurden. Die südwestliche Kalahari stoppte in dieser Zeit ihre Dünenaufwehung und wandelte sich zu einer Savannenlandschaft.



Studentische Arbeitsgruppe bei der geomorphologischen Geländeübung.

Hydrologie



Lehrstuhlinhaber:
Prof Dr. Reimer Herrmann

Kontakt:
Universität, GEO II
Tel. 0921 55-2251
reimer.herrmann
@uni-bayreuth.de

Sekretariat:
Marie-Luise Jung
Tel. 0921 55-2253
Fax 0921 55-2366
hydrology@uni-bayreuth.de
www.geo.uni-bayreuth.de/hydrologie

Was ist Hydrologie?

Die Hydrologie untersucht Wasserkreisläufe in globalen und lokalen Maßstäben und diejenigen Prozesse, die die Wasserkreisläufe auf dem Festland steuern. Die Hydrologie ist die Geowissenschaft, die beschreibt und vorhersagt, auf welche Weise sich Wasser über, auf und unter der Erdoberfläche bewegt, welche physikalischen und chemischen Prozesse die Bewegung begleiten und die biologischen Prozesse, die eine Wasserbewegung bewirken oder beeinflussen.

Hydrologische Prozesse laufen ab auf sehr unterschiedlichen räumlichen und zeitlichen Skalen: Ein Blatt, eine Bodensäule, ein Baum, ein Dach, ein städtisches Kanalsystem, ein Flusseinzugsgebiet oder z.B. die Polkappen.

Hydrologie baut auf ihre Grundlagenwissenschaften Mathematik, Physik, Chemie und Biologie und benutzt ihre Methoden als Werkzeug. In Bayreuth versteht sie sich als Teil der Geoökologie, für die sie in Lehre und Forschung zum Verständnis des Verhaltens des Wassers in den Ökosystemen beiträgt. Ein wichtiger Antrieb für hydrologische Forschung ergibt sich aus Anforderungen der wasserbaulichen Praxis, des Umweltschutzes und der wasserwirtschaftlichen Planung.

Lehre

Die Lehrinhalte sind bewusst breit gehalten, um den Studenten die Vielfalt der Tätigkeitsfelder von Hydrologen geoökologischer Herkunft zu erschließen. Sie umfassen Grundlagen der Wasserbewegung und des Wasserhaushalts, Chemodynamik von Schad- und Nährstoffen im Wasserkreislauf oder die Hydrologie urbaner oder natürlicher Systeme. In den Lehrveranstaltungen werden die Studenten schrittweise vom schulischen Lernen zum selbständigen Lösen angewandter hydrologischer Aufgaben geführt. In Projektseminaren wird typisch naturwissenschaftliches Arbeiten in kleinen Gruppen gefördert.

Forschung

In der Forschung liegen die Schwerpunkte in der erkenntnisorientierten Grundlagenforschung und der Auftragsforschung für Industrie und Wasser- und Umweltbehörden. Die Projekte entstammen folgenden Arbeitsgebieten:

- Chemische Prozesse in aquatischen Systemen
- Stadthydrologie
- Müll und Abfall
- Altlasten
- Deposition und Verteilung von Stoffen in der Umwelt
- Wasser- und Stofftransport in Böden



Beprobung von Aerosolpartikeln in der Kläranlage Bayreuth (Foto: Radke)



Prof. Dr. Thomas Foken

Kontakt:
Universität, GEO II
Tel. 0921 55-2293

thomas.foken
@uni-bayreuth.de

Sekretariat:
Marie-Luise Jung
Tel. 0921 55-2253
Fax 0921 55-2366
hydrology@uni-bayreuth.de
www.geo.uni-bayreuth.de/mikrometeorologie



Eigenentwicklung eines Messsystems zur Bestimmung des Wärme- und Feuchtaustausches

Mikrometeorologie

Mikrometeorologie ist ein Teilgebiet der Meteorologie, das die untersten Schichten der Atmosphäre bis etwa 1 km Höhe untersucht. Energie- und Stoffaustauschprozesse (u. a. Verdunstung, Deposition von Luftbeimengungen) zwischen der Atmosphäre und der Unterlage (Wasser, Boden, Pflanzen) sind wichtige Aufgabengebiete. Damit ist die Mikrometeorologie eng verbunden mit den meisten menschlichen Aktivitäten in der Atmosphäre und beschreibt die atmosphärische Randbedingung für die Biologie, Hydrologie und Bodenkunde/Bodenphysik. Sie hat in hohem Maße eine integrative Funktion im Studiengang Geoökologie und bei der interdisziplinären Forschung. Die Mikrometeorologieausbildung vermittelt weiter das notwendige Rüstzeug für viele angewandte Gebiete wie Schadstoffausbreitung, Regionalplanungen, Windenergie, Klimagutachten u. a. Der umfassende Einsatz von Rechentchnik in Lehre und Forschung liefert eine gute Basis für die zukünftige Berufsentwicklung.

Im Grundstudium werden allgemeine Grundlagen der Meteorologie und Klimatologie vermittelt und im Geoökologischen Feldpraktikum wird in Beobachtungs- und Messtechniken eingeführt. Im ersten Teil des Hauptstudiums werden Lehrveranstaltungen zur Mikrometeorologie und eine Einführung in die Atmosphärische Chemie angeboten, die auch ein einwöchiges Praktikum einschließen. Anschließend erfolgt eine Spezialisierung in ein vertieftes Studium der Mikrometeorologie oder der Atmosphärischen Chemie (nicht ständig im Angebot). Dieser Teil besteht aus zusätzlichen Vorlesungen, einem Seminar und einem Forschungspraktikum, welches zielgerichtet auf die Diplomarbeit im 9. Semester vorbereiten soll. Die weitgehend drittmittelfinanzierte Forschung deckt ein breites Gebiet von den Grundlagen der atmosphärischen Turbulenz bis zu angewandten Fragestellungen, wie der Nutzung der Windenergie bis zum Klima Oberfrankens ab. Schwerpunkt ist die Messung, Interpretation und Modellierung des Energie- und Stoffaustausches zwischen der Atmosphäre und der Unterlage. Dies schließt eine Reihe messmethodische Arbeiten, insbesondere zur Deposition von Luftbeimengungen, ein. Durch die enge Verflechtung mit der integrativen Forschung des BITÖK nehmen Prozesse im und über Waldbeständen einen hohen Stellenwert ein. Die z. T. sehr aufwändigen Experimente sind in der Regel in größere nationale und internationale Forschungsvorhaben an Messplätzen im In- und Ausland eingebunden. Die umfangreiche Forschung bietet gute Möglichkeiten zur Promotion.

Lehrstuhlinhaber:
Prof. Dr. Michael Hauhs

Kontakt:
Dr. Hans Frisch Str. 1-3,
(BITÖK-Gebäude)
Tel. 0921 55-5650

michael.hauhs
@uni-bayreuth.de

Sekretariat:
Inge Vogler
Tel. 0921 55-5651
Fax 0921 55-5799
inge.vogler
@bitoek.uni-bayreuth.de

www.bitoek.uni-bayreuth.de/organisation/MOD/DE.html

Forschung

Die Ökologische Modellbildung beschäftigt sich mit den Möglichkeiten und Grenzen einer theoretischen Beschreibung von Ökosystemen. Das Ziel ist daher eine Theorie von Modellen für solche Systeme. Es kommen aber auch konkrete Modelle zum Einsatz. Die Wechselwirkung von Ökosystem und Umgebung kann auf sehr verschiedene Weisen dargestellt werden. Hierbei unterscheiden wir verschiedene Modelltypen je nach Anwendungsgebiet:

Abiotischer Aspekt: Eine Möglichkeit ist die Quantifizierung von Stoffein- und austragen, Energie und Information. Hier interessieren z.B. die zeitlichen Strukturen, die das Ökosystem gemessenen Größen aufprägt, im Vergleich zu den von außen stammenden Mustern. Dementsprechend werden zahlreiche Methoden der Zeitreihenanalyse, Punktfeld- und Geostatistik verwendet, die eine sehr präzise Charakterisierung von Datensätzen und Änderungen ermöglichen. Zur Modellierung solcher Datensätze werden moderne statistische Generatoren eingesetzt. Auf detaillierte Annahmen über Vorgänge im Inneren von Ökosystemen (prozessorientierte Modellierung) wird dagegen weitgehend verzichtet.

Biologischer Aspekt: Ein Modell zum Waldwachstum (TRAGIC++) simuliert die Entwicklung eines Baumbestandes mit jährlichen Zeitschritten. Dabei geht es um sich entwickelnde Wachstumsstrategien, wenn sich die Individuen Konkurrenz um Licht und Nährstoff machen. Das Modell wird aber auch eingesetzt, um das Nutzerverhalten detailliert zu dokumentieren (interaktive Modellierung). Ein weiterer Aspekt betrifft die Simulation künstlicher Ökosysteme (Artificial Life) mittels Multiagentensystemen, die zur Untersuchung von Konkurrenz in komplexen Umgebungen und evolutionären Veränderungen eingesetzt werden.

Lehre

Das Lehrangebot besteht aus der zweiteiligen Vorlesung Ökologische Modellbildung, der Vorlesung Zeitreihenanalyse, einem Modellpraktikum, Programmierkursen und Seminaren zu Spezialthemen.



Simulation eines Fichtenbestandes mit dem Wachstumsimulator TRAGIC++

Lehrstuhlinhaber:
Prof. Dr. Hartmut Frank

Kontakt:
Universität, GEO II
Tel. 0921 55-2373
hartmut.frank
@uni-bayreuth.de

Sekretariat:
Ingrid Hilpert
Irgard Lauterbach
Tel. 0921 55-2252
Fax 0921 55-2334
www.uni-bayreuth.de/departments/umweltchemie



Säulenchromatographische Reinigung von Umweltproben zur massenspektrometrischen Analyse von Spurenstoffen

Kulturelle Entwicklung und das Streben nach freier Lebensgestaltung der wachsenden Erdbevölkerung erfordern vor allem zunehmende industrielle und landwirtschaftliche Produktion. Die dadurch bedingten Stoffstrom-Steigerungen sind aber immer mit Emissionen und Abfällen durch Energiegewinnung und Herstellung und Gebrauch landwirtschaftlicher und industrieller Produkte verbunden und führen zu entsprechenden Umweltbelastungen durch emittierte Fremdstoffe, die bei Überschreitung von Grenzwerten zu Schadstoffen werden. Die Optimierung von Produktionsbedingungen unter weitgehender Reduktion von Emissionen und Abfällen und die nachhaltige Nutzung der endlichen Ressourcen der Erde unter gesundheitlich, ökologisch und ästhetisch annehmbaren Bedingungen setzt umfassende Kenntnisse der physikalischen, chemischen und biotischen Prozesse und Mechanismen voraus, unter denen sich Fremdstoffe in den Umwelt-Kompartimenten verteilen, chemisch oder biotisch transformiert werden, und durch Deposition und Mineralisierung in natürliche Stoffkreisläufe zurückkehren.

Die durch stoffliche Umweltbelastungen vielgestaltiger Art bedingten Risiken für Mensch, Tier und Pflanze sind auch heute noch oft schwer einzuschätzen. Besonders wichtig sind solche Kenntnisse für den vorsorgenden Umweltschutz, denn mit anschwellenden Stoffströmen werden auch die Risiken größer. Dazu sind Umweltchemie und Ökotoxikologie erforderlich, die an der Universität Bayreuth an einem Lehrstuhl vereinigt sind.

Das Lehr- und Forschungsprogramm umfasst zwei Hauptbereiche: in Vorlesungen und Seminaren im Fach Umweltchemie werden Methoden und Kenntnisse zur analytischen Verfolgung der Fremdstoff-Belastung, zum Verständnis und Voraussage ihres Verhaltens in den relevanten Umweltkompartimenten, und zur Abschätzung der Belastbarkeit von Stoffkreisläufen vermittelt. Im Fach Ökotoxikologie werden die Grundlagen der biochemischen und ökologischen Mechanismen von Schädwirkungen auf Organismen, Populationen und Nahrungsnetze behandelt. In Spezialvorlesungen werden aktuelle Themen vorgestellt, z.B. Umweltverhalten und Ökotoxikologie von Pestiziden. In den Praktika werden Vorlesungsinhalte vertieft und die wichtigsten Techniken und Methoden zum analytischen Umweltmonitoring und zur ökotoxikologischen Effekt-Ermittlung vorgestellt.

Forschungsschwerpunkte

- Methodenentwicklung zur chromatographisch-massenspektrometrischen Spurenanalyse organischer Fremdstoffe (Schadstoffe)
- Ökotoxikologische Untersuchungen an aquatischen Ökosystemen,
- Differenzierung und Quantifizierung industrieller und natürlicher Quellen durch Isotopenanalyse,
- Monitoring von Deposition und Wirkung organischer Luftschadstoffe.



direktbrokerage
konkurrenzlos günstig mit:
www.sparkasse-bayreuth.de
Anklicken. Auswählen. Abschliessen

**MEHR ALS INTERNET-BANKING:
WWW.SPARKASSE-BAYREUTH.DE**

**Sparkasse
Bayreuth** 

Ihr Partner in Stadt und Land

Ob Girokonto, Geldanlage, Finanzierung, direktbrokerage, Immobilien, Bausparen oder Versicherungen. Alle Informationen rund ums Geld in unserer neuen Geschäftsstelle im Internet. Selbstverständlich können Sie alle Ihre Aufträge und gewünschten Produkte gleich bequem am PC abschliessen. Wann immer Sie möchten. Diese Adresse sollten Sie sich merken.

Sparkasse Bayreuth - Ihr Partner in Stadt und Land

www.sparkasse-bayreuth.de

Chemie

*Lehrstühle und
Hochschullehrer der Chemie
an der Universität Bayreuth:*

Anorganische Chemie I
Anorganische Chemie II
Physikalische Chemie I
Physikalische Chemie II
Biochemie I
Organische Chemie I
Bioorganische Chemie
Makromolekulare Chemie I
Makromolekulare Chemie II
Didaktik der Chemie I

Kontakt:

Universität, NW I

Sprecher:

Prof. Dr. Carlo Unverzagt

Tel. 0921 55-2670

carlo.unverzagt

@uni-bayreuth.de

Sekretariat:

Anette Behr

Irmtraud Herold

Tel. 0921 55-2669

Fax 0921 55-5365

office.unverzagt

@uni-bayreuth.de

[www.uni-bayreuth.de/
departments/
bcg/fg_c_frames.htm](http://www.uni-bayreuth.de/departments/bcg/fg_c_frames.htm)

Die Fachgruppe Chemie hat traditionell einen besonderen Stellenwert in der Ausbildung der Studierenden der Geoökologie. Im Grundstudium werden alleine 19 SWS Vorlesungen und Praktika in den Fächern Anorganische Chemie, Organische Chemie und Physikalische Chemie durchgeführt. Auf der Grundlage der hierbei erworbenen Kenntnisse und praktischen Fähigkeiten können sich die Studierenden der Geoökologie in Themen der Umweltchemie spezialisieren: Extraktions- und Trennverfahren anorganischer und organischer Spurenstoffe in der Umwelt, moderne Analyse-Verfahren, z.T. im Ultraspurenbereich, Bewertung von Umweltchemikalien, aber auch Synthese und technologische Aspekte.



Ingenieurwissenschaften

Lehrstühle der Fakultät für Angewandte Naturwissenschaften an der Universität Bayreuth

Studiendekan

Prof Dr. Ing. Rolf Steinhilper
Lehrstuhl für Umweltgerechte
Produktionstechnik

Kontakt:

Universität, FAN D
Tel. 0921 55-7300
Fax 0921 55-7305

rolf.steinhilper
@uni-bayreuth.de

Sekretariat:

Eveline Löbl
Tel. 0921 55-7301
Fax 0921 55-7305

www.uni-bayreuth.de/departments/fan/

Im Jahr 1995 wurde an der Universität die Fakultät für Angewandte Naturwissenschaften (FAN) neu gegründet. Inzwischen hat sie ihren Lehr- und Forschungsbetrieb in neu errichteten Gebäuden aufgenommen. Ziel dieser Fakultät ist es insbesondere, eine starke Brücke zwischen den Naturwissenschaften und den Ingenieurwissenschaften zu bauen und somit die Studierenden optimal auf die Anforderungen des modernen Marktes vorzubereiten. Die FAN bietet zur Zeit drei Studiengänge an: "Materialwissenschaft", "Umwelt- und Bioingenieurwissenschaft", und "Metalltechnik". Im Vergleich zur Geoökologie orientiert sich die Umwelt- und Bioingenieurwissenschaft mehr an den Anforderungen des Ingenieurwesens. Allerdings behandeln beide Studiengänge sowohl im Grund- als auch im Hauptstudium durchaus verwandte Fragestellungen. Intensive gemeinsame Aktivitäten mit der Geoökologie an der Universität Bayreuth sind im Aufbau begriffen. Beispiele entstammen aus den Themengebieten Strömungsmechanik, Technische Thermodynamik und Transportprozesse, Umweltgerechte Produktionstechnik, Mess- und Regeltechnik, Ingenieurmathematik, u.a.m.



*Prototyp eines
Aerosolabscheiders.*

Dr. Brigitte John

Kontakt:

Universität, GEO II
Tel. 0921 55-2284

brigitte.john
@uni-bayreuth.de



*LANDSAT-Aufnahme aus dem
Fichtelgebirge mit überlagerten
Flurgrenzen.*

Kartographie

Die Abteilung Kartographie bietet Lehrveranstaltungen im Studiengang Geoökologie an, die sich schwerpunktmäßig mit Methoden zur Erfassung und Darstellung räumlicher Daten beschäftigen:

Vermessungstechnik:

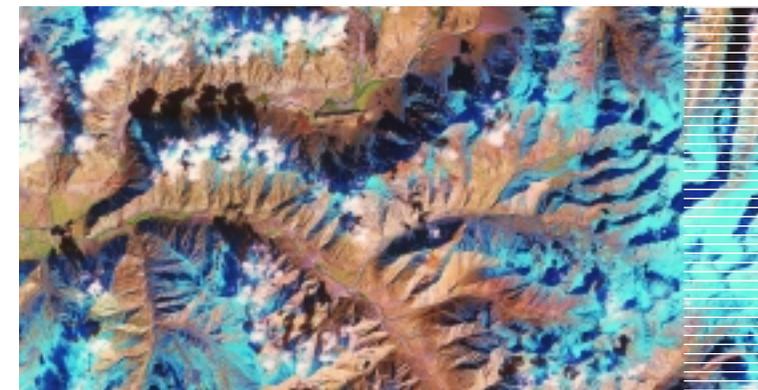
Es werden Messungen mit Nivelliergeräten, Theodoliten und GPS-Empfängern durchgeführt, um Punkte lage- und höhenmäßig zu bestimmen. Neben Koordinaten- und Flächenberechnungen werden trigonometrische Höhenbestimmungen und Erdmassenberechnungen sowie die jeweiligen Fehlergrenzen behandelt. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt mit-Hilfe von CAD-Programmen.

Geo-Informationssysteme (GIS):

Mit GIS-Programmen können räumliche Daten erfasst, verwaltet und analysiert werden. Die unterschiedlichen Informationsebenen wie z.B. Landnutzung, Bodenformen, Vegetationstypen oder digitale Höhenmodelle können miteinander überlagert werden. Dies ist eine wichtige Methode, um den Naturraum zu bewerten, Flächenmanagement z.B. in Nationalparks zu betreiben, bei Umweltverträglichkeitsprüfungen unterschiedliche Varianten zu planen oder die Auswirkung von Bodenerosion zu modellieren.

Fernerkundung/Digitale Bildverarbeitung:

Satellitenbilder stellen eine wichtige Informationsquelle für die Analyse der Landschaft dar. So liefert der Erdbeobachtungssatellit LANDSAT digitale Aufnahmen in sieben Spektralkanälen vom sichtbaren Licht bis zum thermalen Infrarot. Diese können für geomorphologische, bodenkundliche und vegetationskundliche Untersuchungen interpretiert oder klassifiziert werden. Mit verschiedenen Methoden der digitalen Bildverarbeitung lässt sich Bildqualität deutlich verbessern. Die Bilder können auch automatisch klassifiziert werden, beispielsweise hinsichtlich der aktuellen Landnutzung, und die Ergebnisse in Geo-Informationssysteme übernommen werden.



*LANDSAT-Aufnahme aus dem Pamir
(Tadschikistan) für bodengeographische
Auswertungen*

Ökologische Mikrobiologie

Lehrstuhlinhaber:
Prof Harold Drake

Kontakt:
Dr. Hans Frisch Str. 1-3,
(BITÖK-Gebäude)
Tel. 0921 55-5640
Fax 0921 55-5573
harold.drake
@uni-bayreuth.de

www.bitok.uni-bayreuth.de/organisation/MIK/

Forschung und Lehre des Lehrstuhls für Ökologische Mikrobiologie haben ihren Schwerpunkt auf dem Studium von Mikroorganismen, die an natürlichen Stoffkreisläufen beteiligt sind. Mikrobielle Lebensgemeinschaften und Prozesse werden von der Zell- bis zur Ökosystemebene in Labor und Freiland untersucht. Dazu werden insbesondere anoxische Kultivierungsmethoden, Mikrosensoren (Abb.1) und molekulare Techniken (Abb.2) eingesetzt, die in Seminaren und Praktika vermittelt werden.

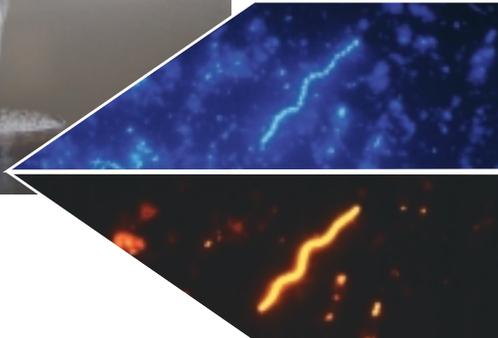
Mikrobielle Populationen in Böden, Sedimenten und Biofilmen bilden oft komplexe Lebensgemeinschaften in Mikronischen. In Böden, wo die Redoxbedingungen instabil sind, werden ausgeschiedene Stoffwechselprodukte an oxisch/anoxischen Grenzflächen von anderen mikrobiellen Populationen wieder aufgenommen und weiter oxidiert bzw. reduziert. Diese Wechselwirkungen werden unter kontrollierten Bedingungen identifiziert, und es wird untersucht, wie anaerobe Bakterien unter oxischen Bedingungen leben können. Die diversen physiologischen Fähigkeiten von anaeroben (z.B. acetogenen) Bakterien tragen zu ihrer Konkurrenzfähigkeit in Böden und im Bereich der Pflanzenrhizosphäre bei. Einen geschützten anoxischen Bereich in Böden stellt der Darm von Regenwürmern dar, in dem die mikrobielle Darmmikroflora das Treibhausgas Distickstoffoxid (N_2O) freisetzen kann. Populationsdynamiken und die Regulation der Freisetzung sind hier Gegenstand der Forschung.

Anthropogene Aktivitäten können zur Versauerung von ursprünglich ungestörten Lebensräumen führen. In sauren Mooren und Waldböden werden die komplexen mikrobiellen Gemeinschaften, die am Umsatz von Kohlenstoff, Stickstoff und Schwefel in solchen Lebensräumen beteiligt sind, entschlüsselt. Ebenso weisen saure, vom Bergbau beeinflusste Seen komplexe mikrobielle Eisen-Schwefel-Redoxprozesse auf. Das Verständnis der mikrobiellen Ökologie von Schlüsselorganismen und -prozessen ist wichtig für die Sanierung solcher Lebensräume.

Abb.1:
O₂-Mikrosensor-Messung in einem Sedimentkern



Abb.2:
Anfärbung aller Zellen (oben) und molekularbiologische Identifizierung sulfatreduzierender Bakterien durch in-situ-Hybridisierung (unten).



Lehrstühle und Hochschullehrer der Pflanzenökologie an der Universität Bayreuth:

PD Dr. Gregor Aas
Ökologisch Botanischer Garten
Tel. 0921 55 - 2960
Fax 0921 55 - 2976
gregor.aas @uni-bayreuth.de

PD Dr. Gerhard Gebauer
Universität NW I
Tel. 0921 55 - 2748
gerhard.gebauer
@uni-bayreuth.de

Prof. Dr. Ernst Steudle
Universität NW I
Tel. 0921 55 - 2578
Fax 0921 55 - 2564
ernst.steudle@uni-bayreuth.de

Prof. Dr. John Tenhunen
Universität NW I
Tel. 0921 55 - 2570
Fax 0921 55 - 2564
john.tenhunen
@uni-bayreuth.de

www.uni-bayreuth.de/departments/bcg/ls_botan.htm

Gaswechsellmessungen an LARIX im Nationalpark Berchtesgaden

Pflanzenökologie

Die Forschung des Lehrstuhls Pflanzenökologie ist darauf ausgerichtet, Kohlendioxid-, Wasser- und Stickstoffflüsse auf Ökosystemebene zu quantifizieren und deren Kontrolle oder Beeinflussung durch die Vegetation besser zu verstehen. Kleinräumige Studien zu ökosystemaren Prozessen (im m²-Maßstab) sollen zeigen, wie einzelne Pflanzenbestände entsprechend ihrer spezifischen Physiologie und Struktur die In- und Outputs von Ökosystemen beeinflussen können. Die meisten umweltrelevanten Störungen (z.B. der Schadstoff- und Stickstoffeintrag und die Bodenversauerung) betreffen jedoch großräumige Gebiete und gewinnen damit auch soziale und ökonomische Bedeutung. In der Ökosystemforschung des Lehrstuhls wird daher versucht, kleinräumige Prozessstudien so weit wie möglich mit Untersuchungen auf der Ebene von Wassereinzugsgebieten zu koppeln. Mit Hilfe der durch Freilanddaten gestützten Simulationsmodelle und unter Verwendung Geographischer Informationssysteme (GIS) ist es möglich, das Verteilungsmuster bestimmter Ökosystemeigenschaften (z.B. die Aufnahme von Schadstoffen durch die Vegetation, Gesamtkohlenstoffbilanz von Ökosystemen unter veränderten Klimabedingungen) auf Gebiete von relevanter Größe zu beziehen .

Auf dem Gelände des Ökologisch-Botanischen Gartens (ÖBG) wachsen über 10000 Pflanzenarten aus verschiedensten Teilen der Erde, überwiegend in naturnahen Vegetationstypen. Neben der Vielfalt der Pflanzen werden deren ökologische Beziehungen und Funktionen dargestellt und soweit möglich Aufgaben des Artenschutzes wahrgenommen. Dem studentischen Unterricht und der Forschung dienen ausgedehnte Versuchsflächen (8 ha), eine moderne Lysimeteranlage, mehrere Grundwasserbecken, eine meteorologische Messstation, Laborräume, ein Herbar, eine Samensammlung sowie eine umfangreiche Bibliothek. Neben Forschung und Lehre dient der Garten der Allgemeinheit zur Bildung und Erholung.



Raumplanung

Lehrstühle und Hochschullehrer der Raumordnungspolitik, Raumplanung, Regionalpolitik:

Prof. Dr. Drs. h.c. Jörg Maier

Universität, GEO II
Tel.: 0921 55-2262
Fax: 0921 55-2369

ls.wigeo-regplg
@uni-bayreuth.de

Prof. Dr.-Ing. Lüder Bach

Universität, GEO II
Tel.: 0921 55-2280

lueder.bach@uni-bayreuth.de

Prof. Dr. Rolf Monheim

Universität, GEO II
Tel.: 0921 55-2273

rolf.monheim@uni-bayreuth.de

www.uni-bayreuth.de/departments/wigeo-regplg/
www.uni-bayreuth.de/departments/wigeo-regplg/

Als Grundgedanke steht hinter der Raumordnung, dass das Verhältnis zwischen Gesellschaft und Wirtschaft nicht allein dem freien Spiel der Kräfte überlassen werden kann, sondern dass der Staat im Rahmen der Daseinsvorsorge ordnend in die räumlichen Strukturen und Prozesse eingreifen muss. Raumordnung ist vor allem als das Instrument zur Umsetzung und raumbezogenen Realisierung gesellschaftspolitischer Zielvorstellungen zu verstehen, heute insbesondere im Sinne der nachhaltigen Regionalentwicklung, wie dies auf den verschiedenen Ebenen (Raumordnungspolitik des Bundes, Landes- und Regionalplanung, Ortsplanung sowie Regionalpolitik) gehandhabt wird. Diese Zielsetzungen oder Leitbilder müssen jedoch kritisch analysiert und diskutiert werden. Der wissenschaftliche Teil der Raumordnung beschäftigt sich mit den Spannungen und Lösungen zwischen der vorhandenen räumlichen Struktur und den gewünschten Normen (Leitbilder).

Beispiele für Untersuchungen aus jüngster Zeit sind:

- Oberfranken als Modellfall nachhaltiger Regionalentwicklung, wissenschaftliches Gutachten für das Zukunftsforum Oberfranken,
- Machbarkeitsstudie zur Entwicklung von Regionen – die Beispiele Rhön, Hoch-Franken, Landkreis Nürnberger Land, Landkreis Bad Tölz – Wolfratshausen oder die Großstädte Erlangen und Fürth, wissenschaftliche Gutachten jeweils für Landratsämter und Städte in enger Zusammenarbeit mit dem Bayerischen Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen.

Ergänzt werden müssen diese allgemeinen Ausführungen durch jene der immer bedeutungsvoller werdenden Fachplanung. Fachplanungen sind auf die Entwicklung bestimmter Sachbereiche ausgerichtet. Beispiele hierfür sind die Verkehrsplanung, die Gewerbeplanung, die Agrarplanung, die Landschaftsplanung, die Fremdenverkehrs- und Freizeitplanung, die Infrastrukturplanung oder der Wohnungsbau. Sie haben in der Regel – nach Möglichkeit im Rahmen, der von der Entwicklungsplanung vorgegebenen Linien – öffentliche Investitionen vorzubereiten und durchzuführen sowie Rahmenbedingungen zur gezielten Beeinflussung privater Investitionen zu schaffen. Für solche öffentlichen und privaten Investitionen muss jeweils ein Bedarf und eine Nachfrage, ein Standortsystem und eine angemessene Betriebsgröße definiert und dann ein Standort gefunden werden. Fachplanungen sind damit dann umweltrelevant, wenn sie die Entwicklung der räumlichen Ordnung beeinflussen. Beispiele dafür aus jüngster Zeit sind

- vorbereitende Untersuchungen zur Dorferneuerung,
- zur Extensivierung der Landwirtschaft in Oberfranken bzw. zur Ökolandwirtschaft in Bayern,
- Optimierungsmodelle der Verkehrsplanung,
- Standortprobleme von Einzelhandelsgroßprojekten,
- Freizeitplanung im großstädtischen sowie im peripheren Raum.

Lehrstühle und Hochschullehrer der Tierökologie an der Universität Bayreuth:

Prof. Dr. Konrad Dettner
Lehrstuhl für Tierökologie II

Universität NW I
Tel. 0921 55-2740
Fax 0921 55-2743

k.dettner@uni-bayreuth.de

Prof. Dr. Konrad Fiedler

Universität NW I
Tel. 0921 55-2645
Fax 0921 55-2784

konrad.fiedler@uni-bayreuth.de

Prof. Dr. Klaus H. Hoffmann
Lehrstuhl für Tierökologie I

Universität NW I
Tel. 0921 55-2650
Fax 0921 55-2784

klaus.hoffmann@uni-bayreuth.de

PD Dr. Matthias Lorenz

Universität NW I
Tel. 0921 55-2655
matthias.lorenz
@uni-bayreuth.de

PD Dr. Bernhard Stadler

Dr. Hans Frisch Str. 1-3,
(BITÖK-Gebäude)
Tel. 0921 55-5622

bernhard.stadler
@bitoek.uni-bayreuth.de

PD Dr. Wolfgang Völkl

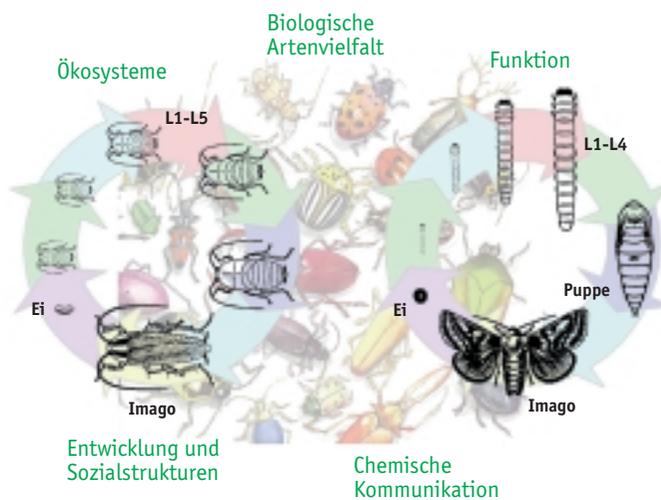
Universität NW I
Tel. 0921 55-2656
wolfgang.voelkl
@uni-bayreuth.de

www.uni-bayreuth.de/departments/bcg/ls_zoo.htm

Tierökologie

Die Tierökologie in Bayreuth gliedert sich in die Lehrstühle Tierökologie I, Tierökologie II und die Abteilung Tierökologie des BITÖK, mit einem vielfältigen Angebot sowohl in der Lehre als auch in den Untersuchungsobjekten in der Forschung. Das Spektrum der von den unterschiedlichen Arbeitsgruppen untersuchten Fragen reicht von Wechselwirkungen steuernden Wirk- und Signalstoffen bei Insekten, der hormonalen Kontrolle ihrer Fortpflanzung, Fragen zur biologischen Artenvielfalt der heimischen und tropischen Fauna sowie den Populationsdichten steuernden Faktoren, den sozialen Organisationsmustern bei Insekten, bis hin zur Rolle von Insekten für Stoff- und Energieflüsse in Waldökosystemen.

Entsprechend breit gefächert ist das Angebot in der Lehre. Die Einführungsvorlesungen geben einen Überblick über die Vielfalt an tierischen Formen, Verbreitungsmustern und Lebensprozessen, während in Spezialvorlesungen, Praktika und Seminaren daraus einzelne Aspekte besonders vertieft werden können. Anwendungsbezogene Fragestellungen, z.B. in der biologischen Schädlingsbekämpfung, im Naturschutz oder in der Waldökosystemforschung, bieten die Möglichkeit, das erworbene Wissen und die erlernten Methoden in der Praxis anzuwenden.



Organismische und funktionelle Vielfalt

Umweltmanagement

Interdisziplinäre
Forschungsstelle Umwelt- und
Technologiemanagement

Prof. Dr. Peter Letmathe
Universität RW
Tel. 0921 55-2809
peter.letmathe
@uni-bayreuth.de

Das Umweltmanagement hat die Aufgabe, der Unternehmensführung Möglichkeiten aufzuzeigen, wie betriebliche Umweltwirkungen in Entscheidungen einbezogen und wie Umweltschutzprobleme erfolgreich bewältigt werden können. Viele Unternehmen haben für diesen Zweck bereits standardisierte Umweltmanagementsysteme eingeführt, die den Vorgaben der EMAS-Verordnung oder der ISO-Norm 14001 genügen. Ein aktives Umweltmanagement geht über die Vorgaben dieser Standards noch hinaus. Es umfasst die Formulierung einer Umweltschutzstrategie und stellt deren Umsetzung in der taktischen und operativen Planung sicher. Hierfür ist ein Informationssystem erforderlich, das auf der Mengenebene die betrieblichen Stoff- und Energieströme erfasst und diese ökologisch und kostenrechnerisch bewertet. Eine sachgerechte Aufbereitung der Informationen und eine entsprechende organisatorische Ausgestaltung des Umweltmanagements stellen sicher, dass Fragen des Umweltschutzes in den betrieblichen Funktionen (Produktentwicklung, Materialwirtschaft, Produktion, Absatz, Distribution und Entsorgung, Umweltberichterstattung) in dem gewünschten Maße Berücksichtigung finden.

Lehre

Das Umweltmanagement ist ein interdisziplinär ausgerichtetes Feld, in dem ökonomische, ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Inhalte betrachtet werden. Die Lehrinhalte der angebotenen Vorlesungen fokussieren die Gestaltung von Umweltmanagementsystemen, die umweltbezogene Kosten- und Investitionsrechnung, die Umweltberichterstattung, die Produktgestaltung sowie die Umweltfragen verschiedener betrieblicher Funktionen aus betriebswirtschaftlicher Sicht. Darüber hinaus werden für das Umweltmanagement relevante Erkenntnisse aus anderen Disziplinen aufgegriffen und überblickartig dargestellt.

Forschung

Die Forschung umfasst Fragen des Umweltcontrollings und der Umweltberichterstattung, Möglichkeiten einer Erhöhung umweltbezogenen Lernens innerhalb des Unternehmens und in Supply Chains sowie die Ausgestaltung eines umweltorientierten Technologiemanagements. Schwerpunktmäßig werden folgende Bereiche bearbeitet:

- Stoffstromoptimierung durch dezentrale Produktionsmanagement-Konzepte
- Umweltorientiertes Technologiemanagement und Wettbewerbsfähigkeit
- Umweltbezogene Kostenrechnung
- Standardisierung der Umweltberichterstattung
- Die Rolle von Umwelt- und Qualitätsmanagement in Supply Chains



Dr. Christian Blodau

Kontakt:
Universität
Limnologische Station
Tel. 0921 55-2223
christian.blodau
@uni-bayreuth.de

Sekretariat:
Marie-Luise Jung
Tel. 0921 55-2253
www.geo.uni-bayreuth.de/hydrologie/limno/limno_en.php3

Limnologische Station

Die Limnologie ist die Wissenschaft vom Funktionieren der Gewässer und ist dadurch in hohem Maße durch interdisziplinäres Arbeiten gekennzeichnet. Sie benutzt Methoden der Biologie, Physik und Chemie und untersucht Vorgänge in Seen, Mooren und Fließgewässern und an deren Grenzflächen zum Grundwasser, Boden und zur Atmosphäre.

Die Limnologische Station der Universität Bayreuth hat ihren Schwerpunkt auf chemische Aspekte in der Limnologie gesetzt. Dies bedeutet, dass Fragen des Stoffumsatzes in Gewässern durch chemische Prozesse im Vordergrund der Forschung stehen und dementsprechend auch in der Ausbildung im Studiengang Geoökologie durch Lehrveranstaltung zur Gewässerchemie und Hydrogeochemie vertreten sind.

Stoffumsatz bedeutet die Transformation von Elementen durch Redox- oder Säure-Base Reaktionen. Aus limnologischer Sicht resultiert das Interesse daran aus der Bedeutung dieser Reaktionen etwa für den pH-Wert von Gewässern, deren Eutrophierung oder auch die Mobilisierung von Schadstoffen. Breiten Raum in der Forschung der Limnologischen Station nimmt beispielsweise die Frage nach der Langzeitentwicklung saurer Bergbauseen des Braunkohletagebaus ein.

Da Stoffumsatz in vielerlei Fällen verbunden ist mit dem Wirken von Mikroorganismen, besteht naturgemäß eine sehr enge Verzahnung zu den Forschungseinrichtungen für Mikrobiologie an der Universität Bayreuth, mit denen Forschungsprojekte realisiert wurden. Darüber hinaus bestehen Forschungsprojekte mit den Lehrstühlen für Biogeographie und Bodenkunde.



Eisenoxidkrusten in einem
Braunkohlerestloch-See

Lehrstühle und Hochschullehrer
im „Bayerischen Geoinstitut“

PD Dr. Falko Langenhorst

Universität,
Bayerisches Geoinstitut
Tel. 0921 55 - 3727

falko.Langenhorst
@uni-bayreuth.de

Prof. Dr. Stephen J. Mackwell

Universität,
Bayerisches Geoinstitut
Tel. 0921 55 - 3702

stephen.macwell
@uni-bayreuth.de

Prof. Dr. David C. Rubie

Universität,
Bayerisches Geoinstitut
Tel. 0921 55 - 3711

david.rubie@uni-bayreuth.de

Prof. Dr. Friedrich Seifert

Universität,
Bayerisches Geoinstitut
Tel. 0921 55 - 3710

friedrich.seifert@uni-
bayreuth.de

Sekretariat:

Tel. 0921 55-3700 + 3766
Fax 0921 55-0000

bayerisches.geoinstitut
@uni-bayreuth.de

www.bgi.uni-bayreuth.de



Photo: A. Türk

Das Bayerische Forschungsinstitut für Experimentelle Geochemie und Geophysik (kurz: "Bayerisches Geoinstitut", BGI) ist eine zentrale Forschungseinrichtung der Universität Bayreuth, deren Dozenten gleichzeitig ad personam Mitglieder der Fakultät für Biologie, Chemie und Geowissenschaften bzw. der Fachgruppe Geowissenschaften sind und so auch am Studiengang Geoökologie, insbesondere im Bereich Geologie, mitwirken.

Forschungsziele

Zentrale Aufgabe des Geoinstituts ist es, Zustände und Prozesse im Erdinneren durch experimentelle Verfahren zu untersuchen und durch den Vergleich mit direkten Messungen am Erdkörper (z.B. beobachtende Geophysik, Mineralogie, Geochemie, Geodäsie) zu einer globalen Synthese zu kommen. Wichtigste Forschungsfelder sind:

- Bildung des Erdkerns und des Erdmantels in den Frühstadien der Erdentstehung vor ca. 4.5 Milliarden Jahren
- Prozesse, die beim Abtauchen (Subduktion) von Lithosphäre in den Erdmantel ablaufen (globaler Wasserkreislauf, Bildung von Magmen, tiefe Erdbeben)
- Antriebskräfte und Abläufe von Vulkaneruptionen und deren Gas- oder Aerosol-Emissionen in die Atmosphäre
- bruchhafte bzw. plastische Verformung der Erdmaterie unter gerichteten Drücken (Erdbeben, Konvektion im Erdmantel und im Erdkern)
- Transportprozesse von Schwermetallen in Lösungen unter hohen Drücken (Lagerstättenbildung)

Allen diesen Fragestellungen ist gemeinsam, dass die Materialeigenschaften steuernde Funktion für die Prozesse haben, z.B. die Viskosität eines Magmas für den Aufstieg von Magmen, die Rheologie für die Konvektion im festen Zustand, die Verteilungskoeffizienten für die jetzige Zusammensetzung von Erdkern und Erdmantel.

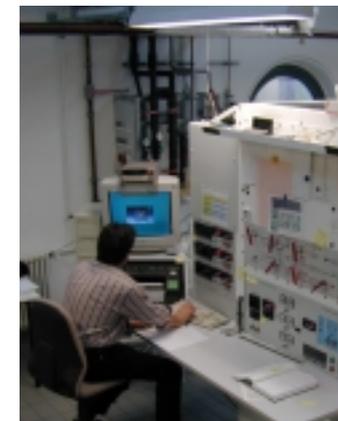
Im Erdinneren herrschen extreme Druck- und Temperaturbedingungen. Entsprechend sind auch die Laborapparaturen des Bayerischen Geoinstituts ausgelegt. In dem Höchstdruck-Labor können Probenmaterialien in 3 Großpressen mit Presskräften von 1000, 1200 bzw. 5000 t Drücken bis 250.000 bar (25 GPa) und Temperaturen bis 3000 °C ausgesetzt werden und somit im Labor die Bedingungen des Erdmantels bis in eine Tiefe von ca. 800 km simuliert werden. Derzeit erweitern wir den zugänglichen Druckbereich auf die Megabar-Skala, so dass die Bedingungen in der gesamten Erde zugänglich werden. Es werden hier neue Verbindungen synthetisiert und ihre Eigenschaften gemessen (insbesondere Kristallstruktur und Phasenumwandlungen, Dichte und elastische Eigenschaften, thermische und elektrische Leitfähigkeit, Deformation, Diffusion). Hierfür steht eine breite Palette festkörperphysikalischer Messverfahren zur Verfügung (Elektronenmikroskopie, Röntgenbeugung, Mikroanalytik, verschiedene Arten der Spektroskopie).

Strukturelle Besonderheiten des Instituts

Entsprechend seiner primären Aufgabe als Forschungsinstitut der Grundlagenforschung und durch die globalen Forschungsfelder, aber auch durch die hervorragende experimentelle Ausstattung ist das Institut stark international vernetzt, vor allem mit den wenigen "Schwesterinstitutionen" in Japan, USA und Australien. Durch ein Gastforscherprogramm des Instituts, aber auch Stipendien z. B. der Alexander-von-Humboldt-Stiftung und der EU findet ein reger internationaler Austausch statt. Das Institut betreut keinen eigenen Studiengang, fördert aber junge Wissenschaftler vor allem in ihrer Promotions- und Postdoc-Phase.

Angebote an Geoökologie-Studenten

Trotz seiner Ausrichtung auf Prozesse in großen Erdtiefen bietet das Geoinstitut Ansatzpunkte auch für Studenten der Geoökologie, da viele Methoden zur Charakterisierung von Geo-Materialien die gleichen sind wie für Prozesse an der Erdoberfläche. Die Mitarbeiter des Geoinstituts bieten daher ihre Expertise und Ausstattung auf den Gebieten Mikroanalytik, Röntgen- und Elektronenbeugung, Infrarot- und Mössbauerspektroskopie etc. an, wenn entsprechende Probleme z.B. bei der Anfertigung geoökologischer Diplomarbeiten auftreten. Es werden auch - außerhalb des Studiengangs Geoökologie - Spezialveranstaltungen zu Prozessen im Erdinneren und ein einwöchiger Kurs zu experimentellen Techniken, insbesondere auf dem Höchstdruckgebiet, angeboten. Die Anfertigung von Dissertationen nach einem Diplomabschluss in Geoökologie ist am Bayerischen Geoinstitut möglich.



Terrestrische Ökosysteme erfüllen vielfältige und für die menschliche Existenz essentielle Funktionen. Dazu gehören z.B. die Nahrungs- und Biomasseproduktion, die Grundwasserspende, die Erholungsfunktion sowie die Biotopfunktion. Prognosen und Bewertungen von Veränderungen der Ökosystemfunktionen als Folge von Nutzungsänderungen und Umwelt sind die Ziele des BITÖK. Die Ergebnisse der Forschung sind als Entscheidungsgrundlagen für Luftreinhaltung, Land-, Forst- und Wasserwirtschaft sowie für die Landschaftsplanung einsetzbar.

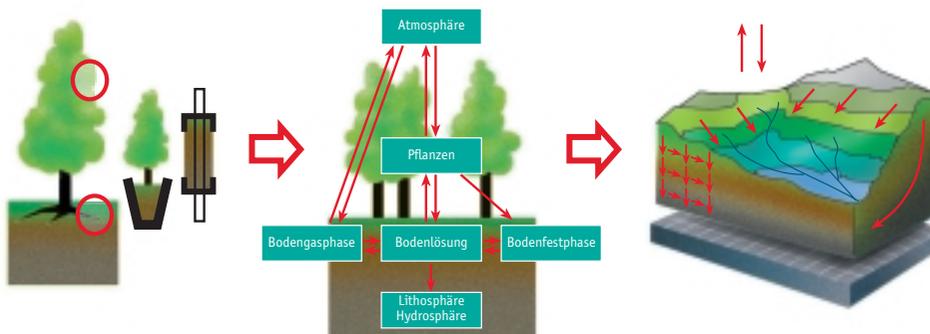
Ökosystemforschung kann nur interdisziplinär erfolgen, da die Funktion eines Ökosystems biotische und abiotische Aspekte hat. Daher arbeiten im BITÖK viele Arbeitsgruppen aus der Fakultät für Biologie, Chemie und Geowissenschaften der Universität Bayreuth an gemeinsamen Projekten zusammen. Insbesondere sind die Fachgebiete Meteorologie, Bodenkunde, Mikrobiologie, Modellbildung, Botanik, Zoologie und Hydrogeologie vertreten und damit Forschungs- und Lehreinheiten aus den Studiengängen Biologie und Geoökologie gleichermaßen. Ökosystemforschung bedarf darüber hinaus einer umfangreichen Infrastruktur. Nur so lassen sich langfristig Versuchsflächen betreiben, große Zahlen von Proben analysieren und die Ergebnisse in Datenbanken organisieren. Dies ist in Deutschland nur an wenigen Universitäten möglich. Die Universität Bayreuth mit dem BITÖK bietet hier ein national und international herausragendes Umfeld für die terrestrische Ökosystemforschung und damit auch für ökologisch interessierte Studierende.

Änderungen des Klimas (z.B. Temperatur, Niederschlag, atmosphärische CO₂-Konzentration), der Stoffeinträge, der Landnutzung sowie der Biodiversität nehmen Einfluss auf die Funktionen der Ökosysteme. Die Forschungsarbeiten im BITÖK konzentrieren sich auf bewaldete Einzugsgebiete im Fichtelgebirge und Steigerwald, sowie auf Landschaftsaus-

schnitte mit unterschiedlicher Nutzung (Wald, Acker, Wiese) im Oberen Egertal, wo jeweils Intensiv-Messflächen betrieben werden. Die Arbeiten haben einen Schwerpunkt auf dem Gebiet der Prozessforschung und beinhalten unterschiedliche Ansätze:

- Freilandmessungen zum Stoff-, Wasser- und Energiehaushalt von Ökosystemen und zum Austausch mit angrenzenden Systemen (Atmosphäre, Hydrosphäre)
- Untersuchung verschiedener Altersstadien und umwelt- bzw. prozessbezogener Gradienten im Freiland
- experimentelle Arbeiten zur Regulation von Prozessen und Flüssen auf verschiedenen räumlichen und zeitlichen Skalen im Freiland und Labor
- die Entwicklung und Anwendung von Simulationsmodellen als Integrationshilfe, zur Skalierung, Regionalisierung und als Instrumente des Ökosystem-Managements.

Skalierung der Arbeiten im BITÖK:
Laborsysteme - Ökosysteme -
Wassereinzugsgebiete



Automatische Bodenwasser-Probenahme

Informationen

Zentrale Studien- und Studentenberatung:

Universitätsstr. 30 (Campus, Verwaltungs-Gebäude)
95447 Bayreuth
Tel.: 0921-55-5244 und 0921-55-5245
FAX: 0921-55-5248
Email: studienberatung@uni-bayreuth.de
<http://www.uni-bayreuth.de>

Fachstudienberatung

Prof. Dr. Hartmut Frank
Lehrstuhl Umweltchemie und Ökotoxikologie
Tel.: 0921-55-2373
FAX: 0921-55-2334
Email: hartmut.frank@uni-bayreuth.de

Vertreter:

Prof. Dr. Christof Engels
Abteilung Agrarökologie
Tel.: 0921-55-2292

Weitere Literatur:

Umwelt begreifen, bewahren, bewerten
Diplom-Geoökologie an der Universität Bayreuth
Information zu Studienwahl und Berufspraxis
zu beziehen über die zentrale Studienberatung
Bundesanstalt für Arbeit:
Blätter zur Berufskunde:
Diplom-Geoökologie/Diplom-Geoökologin,
zu beziehen über Ihr Arbeitsamt

Weitere Adressen:

Verband für Geoökologie in Deutschland e. V. (VGÖD)
Geschäftsstelle:
Umweltbüro Alexanderstr. 9
95444 Bayreuth
Tel.: 0921-72159215
Fax 0921-851497
Email: Vgoed@geooekologie.de
<http://www.geooekologie.de/>

aktuelle Informationen über den Studiengang
Diplom-Geoökologie an der Universität Bayreuth:
www.geo.uni-bayreuth.de/fachgruppe/geooek/

Stand: 04/2002



wind profile



AeroVironment

miniSodar

- measurement of wind, vector, and turbulence up to 200 m height without mast
- 5 m height resolution
- inertia free technology (no moving parts)

Fig.: miniSodar in front of 134 m mast at Rise



Wind Sensors

from the specialists in reliable, high-quality meteorological sensors: R.M. YOUNG Co.



- cup anemometers, wind vanes
- propeller anemometers
- ultrasonic anemometers especially suited for measuring turbulence
- data display and logging
- complete weather stations



Please ask our specialists at:



GWU-Umwelttechnik • Talstr. 3 • D-50374 Erftstadt
Tel. +49 (0) 2235/955220 • Fax +49 (0) 2235/75632
E-Mail info@gwu-group.de
Internet www.gwu-group.de
www.minisodar.de
www.windexpert.net

GRUNDSTUDIUM

Naturwissen- schaftliche Grundlagen

46 SWS

**Mathematik
Statistik**

10 SWS

Physik

6 SWS

**Anorganische
Chemie
Org. Chemie**

11 SWS

**Physikalische
Chemie**

8 SWS

**Ökologie
Biologie
Mikro-
biologie**
11 SWS

Geoökologische Grundlagen

41 SWS

Atmosphäre

4 SWS

Biosphäre

8 SWS

Chemosphäre

6 SWS

Hydrosphäre

6 SWS

Lithosphäre

10 SWS

Pedosphäre

7 SWS

Geoökologische Geländeübungen

14 SWS

**Physikalische
Feldmethoden**

7 SWS

**Standortkundliche
Feldmethoden**

7 SWS

HAUPTSTUDIUM

| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| Hauptfächer 4 SWS | Modulgruppe 400 Hauptfach 1 12 SWS | Modulgruppe 400 Hauptfach 2 12 SWS | Modulgruppe 500 Nebenfach 1 6 SWS | Modulgruppe 500 Nebenfach 2 6 SWS |
| Nebenfächer 2 SWS | | | | |
| Arbeitstechniken 10 SWS | Modulgruppe 100 Spezielle Arbeitstechniken 18 SWS | Modulgruppe 200 Allgemeine Arbeitstechniken 6 SWS | Modulgruppe 300 Umwelt und Gesellschaft 6 SWS | |
| Systembezogene und berufsorientierende Module 4 SWS | Modulgruppe 600 Systembezogenes interdisziplinäres Modul 10 SWS | Modulgruppe 700 Berufsorientierendes Modul 4 SWS | Betriebs- oder Projektpraktikum <i>6 Wochen</i> | |
| Studienabschluss | Diplomarbeit 6 Monate mündliche Diplomprüfung | | | |



*Überblick über den Aufbau
des Studiums zum Aufklappen*

