



Umwelt *begreifen*
bewahren *bewerten*



Diplom-Geoökologie
an der Universität Bayreuth
Information zu
Studienwahl und Berufspraxis

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 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 beispielsweise bereits 9 SWS (Semesterwochenstunden, siehe Seite 4) 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 interdisziplinäres, systemorientiertes Modul (z.B. "Funktion Terrestrischer Ökosysteme" oder "Altlasten und kontaminierte Standorte") und ein berufsorientierendes Modul (z.B. "Umweltechnik" oder "industrieller Umweltschutz"), wählen 2 Hauptfächer und ein Nebenfach aus einer weitreichenden Palette von Möglichkeiten (z.B. System Boden, Simulationsmodelle in der Ökologie), sowie ein weiteres Nebenfach aus dem breiten naturwissenschaftlichen 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 ist die 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, Teamarbeit und Treffen sicherer Entscheidungen erlernen Sie im Studium.

Erfolgreiches verbessern

Der Studiengang Diplom-Geoökologie wurde an der Universität Bayreuth erfunden und wird seit 1978 angeboten. Nach großem Erfolg wird er inzwischen auch an anderen Universitäten angeboten. Die Studienkonzepte unterscheiden sich zum Teil erheblich. Im Jahr 2001 wird der Studiengang in Bayreuth nach dem Motto "Erfolgreiches verbessern" neu gestaltet. Der Studiengang wird modular aufgebaut. Dies führt zu individuelleren Möglichkeiten der Studierenden für ihre Schwerpunktbildung im Hauptstudium, sowie durch gegenseitige Anerkennung von Studienleistungen ("credit points") zu einer verbesserten Kompatibilität des Studiengangs im inneruniversitären, deutschen und internationalen Umfeld.

Was können Geoökologinnen und Geoökologen?

Das Studium der Geoökologie vermittelt Kenntnisse über die Zusammenhänge der Ökosysteme, über die in der Umwelt ablaufenden Prozesse sowie über Flüsse 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 und Öko-Audit im behördlichen, freiberuflichen und industriellen Bereich, Analytik, Life Sciences, Entwicklungshilfe, Versicherungen, Forschung und Ausbildung, sowie in vielen weiteren Feldern, in denen interdisziplinäres Denken von Nutzen sein kann.



Modulare Struktur des Diplomstudiengangs Geoökologie

Im **Grundstudium** werden Kenntnisse und Fähigkeiten in den allgemeinen und umweltbezogenen Naturwissenschaften vermittelt. Physikalische und standortkundliche Feldmethoden werden intensiv geübt. Das Grundstudium gestaltet sich für alle Studierenden im Wesentlichen identisch.

Das **Hauptstudium** ist in sieben Modulgruppen organisiert, innerhalb derer die Studierenden aus einem breiten Angebot wählen können. Im Kern des Hauptstudiums steht die Vertiefung in zwei Schwerpunktrichtungen (24 SWS*, Modulgruppe 400). Vorbereitend hierzu müssen Module aus den Gruppen "allgemeine" und "spezifische Arbeitstechniken", sowie "Umwelt und Gesellschaft" absolviert werden (24 SWS, Modulgruppe 100 bis 300). Ergänzt wird das Studium durch ein systembezogenes, interdisziplinäres Modul (10 SWS, Modulgruppe 600), in dem fächerübergreifend an einem Fallbeispiel gearbeitet wird, durch ein praxisnahes berufsorientierendes Modul (Modulgruppe 700), und durch zwei Nebenfachmodule (je 6 SWS, Modulgruppe 500). Den Abschluss des Studiums bildet die Diplomarbeit. Zusätzlich muss bis zum Studienabschluss ein viermonatiges Betriebs- oder Projektpraktikum abgeleistet werden.

Modulgruppe 100 Spezifische (fachübergreifende) Arbeitstechniken

Chemische Umweltanalytik,
Analytik und Mikrobiologie
Fernerkundung, Kartographie,
Geographische Informationssysteme
Mathematik, Modellierung,
Datenmanagement
Standortkundliche Methoden

Modulgruppe 200: Allgemeine Arbeitstechniken

Bereich Kommunikationstechnik
Bereich Informationstechnik

Modulgruppe 300
Umwelt und Gesellschaft
Bereich Wirtschaftswissenschaften
Bereich Rechtswissenschaften
Bereich Raumplanung
Bereich Kulturwissenschaften
Psychologie
Pädagogik

*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

Modulgruppe 400
Hauptfächer
Agrarökologie
Bodenchemie und Bodenschutz
Bodenökologie
Bodenphysik
Geologie und Geomorphologie
Hydrogeologie
Hydrologie
Mikrometeorologie und
Atmosphärische Chemie
Naturschutz
Ökosystemforschung
Simulationsmodelle in der Ökologie
Umweltchemie und Ökotoxikologie
Urbane Hydrologie

Modulgruppe 500 Geoökologische Nebenfächer

Agrarökologie
Biogeographie
Bodenchemie und Bodenschutz
Bodenökologie
Bodenphysik
Geologie und Geomorphologie
Hydrogeologie
Hydrologie
Mikrometeorologie und
Atmosphärische Chemie
Naturschutz
Ökologische Modellbildung

Modulgruppe 600
Systembezogene interdisziplinäre
Module mit 10 SWS
Standortkundliches Geländepraktikum
Thematische Karten
in Bodenmanagement und Bodenschutz
Funktion Terrestrischer Ökosysteme
Atlanten und kontaminierte Standorte

Modulgruppe 700
Berufsorientierendes Modul
Bodenschutz in der Praxis
Angewandte Mikrometeorologie
Umwelttechnik
Praxis des industriellen Umweltschutzes
Berufsorientierendes Seminar
Berufsorientierende Exkursionen

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.

GRUNDSTUDIUM

Naturwissenschaftliche Grundlagen	Mathematik Statistik	Physik	Anorganische Chemie Org. Chemie	Physikalische Chemie	Ökologie Biologie Mikrobiologie
48 SWS	12 SWS	6 SWS	11 SWS	8 SWS	11 SWS

Geoökologische Grundlagen	Atmosphäre	Biosphäre	Chemosphäre	Hydrosphäre	Lithosphäre	Pedosphäre
39 SWS	4 SWS	8 SWS	6 SWS	6 SWS	8 SWS	7 SWS

Geoökologische Geländeübungen	Physikalische Feldmethoden	Standortkundliche Feldmethoden
14 SWS	7 SWS	7 SWS

HAUPTSTUDIUM

Hauptfächer	Modulgruppe 400	Modulgruppe 400	Modulgruppe 500	Modulgruppe 500
24 SWS	Schwerpunkt 1	Schwerpunkt 2	Nebenfach 1	Nebenfach 2
Nebenfächer	12 SWS	12 SWS	6 SWS	6 SWS

Arbeitstechniken	Modulgruppe 100	Modulgruppe 200	Modulgruppe 300
24 SWS	Spezielle Arbeitstechniken	Allgemeine Arbeitstechniken	Umwelt und Gesellschaft
	12 SWS	6 SWS	6 SWS

Systembezogene und berufsorientierende Module	Modulgruppe 600	Modulgruppe 700
14 SWS	Systembezogenes interdisziplinäres Modul	Berufsorientierendes Modul Betriebs- oder Projektpraktikum
	10 SWS	4 SWS 4 Monate

Abschlussarbeit	Diplomarbeit 6 Monate Diplomprüfung
-----------------	---

In Bayreuth wohnen und leben, ...

Bayreuth, einst barocke markgräflische Residenz mit preußischer Neigung, Wahlheimat und Wirkungsstätte Jean Pauls und Richard Wagners, ist heute über 72.000 Einwohner zählender Sitz der Regierung von Oberfranken und seit 25 Jahren Universitätsstadt. Landschaftlich liegt Bayreuth reizvoll zwischen dem Fichtelgebirge und der Fränkischen Schweiz. Ein junger Universitätscampus mit moderner Infrastruktur schließt sich an. Er ist gut in den öffentlichen Personennahverkehr eingebunden. Mit über 1.500 Zimmern und Apartments ist das Angebot an studentischen Wohnheimen gut, die Situation auf dem privaten Wohnungsmarkt ist entspannt.



Barocke Pracht
im markgräflichen
Opernhaus



Das Festspielhaus
auf dem
Grünen Hügel.



Haus Wahnfried
Wohn- und Wirkungsstätte
Richard Wagners.

... weltweit arbeiten und forschen

Umweltthemen fragen nach Lösungsansätzen im internationalen Rahmen. Globales Denken ist entscheidende Grundlage für einen erfolgreichen Studienabschluss. Auf diesem Weg ergeben sich viele Möglichkeiten:

Exkursionen,

nicht nur in die außerordentlich interessanten Naturräume rund um Bayreuth, sondern ebenso in andere Klimate und Kulturräume sind wesentlicher Bestandteil Ihres Studiums.

Auslandssemester

lassen sich einfach realisieren. Das Auslandsamt, jetzige und ehemalige Studierende helfen Ihnen auch bei Fragen zur Finanzierung gerne weiter.

Credit Points

als „Verrechnungseinheiten“ für Studienleistungen erleichtern den Wechsel ins Ausland und zurück.

Kontakte

Wissenschaftliche bestehen mit zahlreichen Universitäten und Instituten rund um den Globus und erschließen weitere Möglichkeiten für Promotion und Postdoc-Studien.

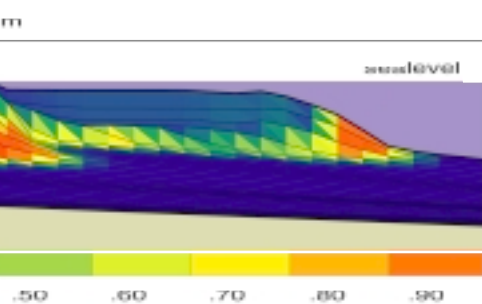
Beispiele aus Forschung und Lehre



Sind Brandrückstände das Geheimnis der Terra Preta?

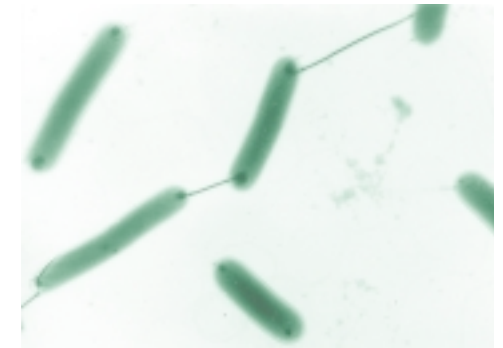
Die fruchtbaren Indianerschwarzerden im brasilianischen Amazonasgebiet, auch Terra Preta genannt, sind ein Modell für die nachhaltige Nutzung tropischer Böden. Diese zum Teil über 2000 Jahre alten Böden (linkes Bild) kommen kleinflächig (ca. 20 ha) in einer Landschaft sehr alter unfruchtbarer Böden vor. Terra Preta Böden sind sehr beliebt bei den lokalen Bauern und werden bevorzugt für die Produktion von "cash crops" wie z.B. Papaya und Mango verwendet, welche hier sehr viel schneller wachsen als auf den umliegenden unfruchtbarer Böden. Ein typisches Bodenprofil eines solchen Oxisols ist im rechten Bild zu erkennen.

Geoökologen haben die Ursachen für die nachhaltige Bodenfruchtbarkeit der Indianerschwarzerden untersucht. Die Böden enthalten in ihrem Humuskörper einen hohen Anteil an Brandrückständen (pyrogenem Kohlenstoff), der sich durch Landwechselwirtschaft der früheren Bewohner erklären lässt. Die Rückstände, die vor allem durch Schwelbrand beim Kochen entstanden, zeigen viele aromatische Strukturen, die bei der langsamen Zersetzung Carboxylgruppen bilden. Diese wiederum binden Nährstoffe und können sie an die Pflanzen weitergeben. In Zusammenarbeit mit den brasilianischen Partnern vor Ort wird geprüft, ob auch unfruchtbare Böden durch einfache Gabe von Holzkohle und Nährstoffen nachhaltig verbessert werden können.



Mit Hilfe von Räuber-Beute Modellen simulierte Verteilung von Korallenriffkörpern. Die Skalierung gibt den Dezimalanteil der Korallenriffbildner im Gestein an. Die rot-gelben Bereiche sind Zonen, in denen Riffgesteine auftreten.

Elektronenmikroskopische Darstellung anaerober Bakterien.

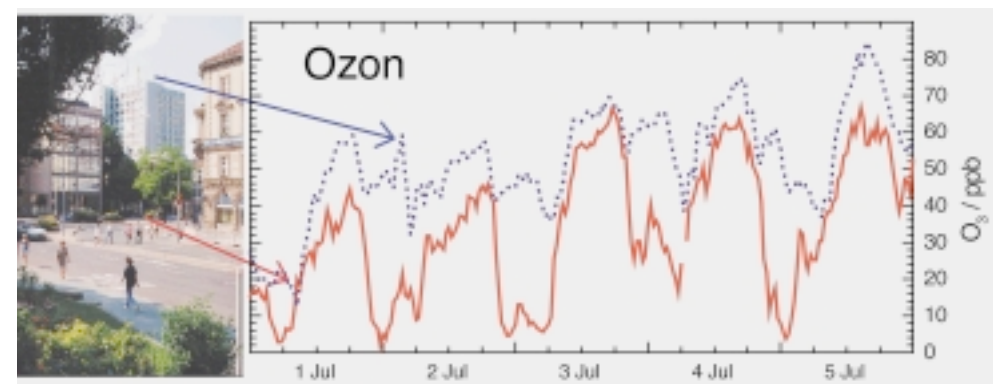


Mikrobiologie als Bestandteil der grundlegenden Ausbildung

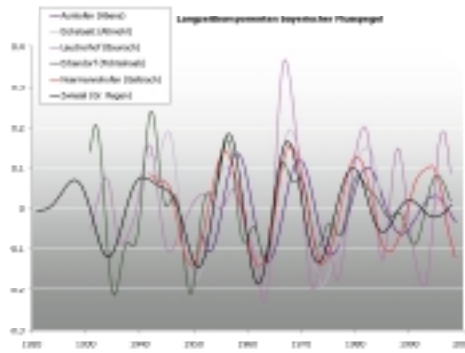
Bakterien sind die ältesten Lebewesen der Erde. Sie existierten schon vor 3.8 Milliarden Jahren, als es auf der Erde noch keinen Sauerstoff gab. Anaerobe Bakterien kommen auch heute z. B. in Sedimenten, Böden oder im Darm von Tier und Mensch vor. Zahlreiche Bakterien werden in der Industrie zur Produktion von Lebensmitteln, bei der Erzgewinnung oder Abwasserreinigung eingesetzt. Die Aktivität von Mikroorganismen steuert in Ökosystemen die Nährstoff- und Elementkreisläufe. Für das Verständnis dieser Kreisläufe ist es wichtig, die Einflüsse von Umweltparametern auf mikrobielle Prozesse und die daran beteiligten mikrobiellen Populationen zu analysieren. Deshalb werden bereits im Grundstudium die grundlegenden Techniken und Methoden zur Untersuchung von Mikroorganismen, mikrobiellen Populationen und Prozessen in verschiedenen Ökosystemen gelehrt. In Spezialpraktika und Seminaren können diese Kenntnisse vertieft werden. Besonders werden molekularbiologische Methoden vermittelt, die heute benutzt werden, um die vielen noch unbekannt Mikroorganismen sowie ihre hohe Diversität zu identifizieren.

Dynamik atmosphärischen Ozons in der Stadt

Im Praktikum "Atmosphärische Chemie" im Hauptstudium werden Techniken der experimentellen Freilandforschung am konkreten Beispiel vertieft und angewandt. Die Studierenden arbeiten in Gruppen selbstständig an Aufgaben wie Aufbau und Betrieb einer lufthygienischen und meteorologischen Station, Datensicherung und Qualitätskontrolle, Bewertung der Ergebnisse sowie Interaktion mit Behörden und Öffentlichkeit. Die fachlichen Schwerpunkte liegen in der Entwicklung von Verständnis für das Zusammenspiel meteorologischer und chemischer Prozesse in der Ausbildung lokal und regional auftretender photochemischer Episoden. Zu beantwortende Fragen lauten zum Beispiel (siehe Abbildung): "Warum sinken die Ozon-Konzentrationen in 50 m Höhe nachts weniger stark ab als in Bodennähe?" oder "Wie genau sind starke Anstiege des Ozons in den Morgenstunden vorhersagbar?" Die erhobenen Daten werden mit Hilfe von Spurenstoff-Analysen der Luft, mit Hilfe chemischer Modelle, sowie mit Hilfe meteorologischer Analysen der atmosphärischen Grenzschicht interpretiert und bewertet.



Ozonverlauf in der Innenstadt Bayreuths im Sommer 1999.



Langzeitverhalten von Flüssen und Hochwasservorhersage

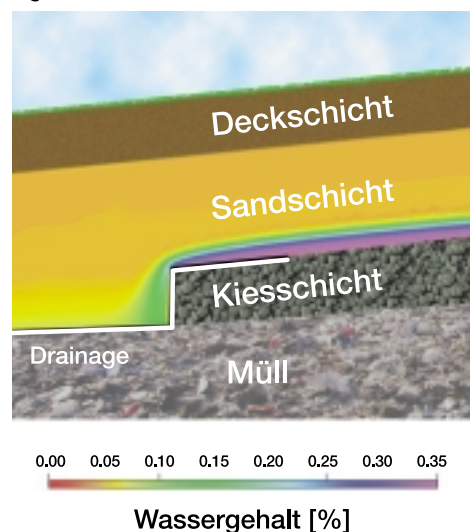
Im Rahmen eines Hochwasserforschungsprojekts wurden 43 Abflusspegel bayerischer Gewässer untersucht. Mit Hilfe moderner Filtertechniken (Singulär-System-Analyse) ist es möglich, nur Anteile aus einem beliebigen Frequenzbereich zu extrahieren. Wir haben den Langzeitbereich (Perioden von mehr als 2 Jahren) untersucht. Es stellt sich heraus, dass es ausgeprägte langsame Schwankungen gibt, deren Periode zwischen 8 und 13 Jahren variiert (siehe Abbildung), und die darüber hinaus für 35 der 43 Pegel signifikant synchron sind. Die Maxima dieser Schwankungen passen genau zu bekannten historischen Hochwasserereignissen.

Es ist offensichtlich, dass diese Fluktuationen eine gemeinsame großskalige Ursache haben müssen. Es scheint nach dem derzeitigen Stand aber nicht einfach, diese zu identifizieren. Eine Reihe von bekannten Kandidaten (Sonnenfleckenzyklen, nordatlantische Oszillation, El Niño) wurde untersucht, allerdings keine nennenswerte Übereinstimmung mit den bayerischen Pegeln gefunden. Zur Zeit wird geprüft, ob auch Niederschlag oder Temperatur aus der Region diese Art mehrjähriger Strukturen aufweisen.

Schutz des Grundwassers vor schädlichen Deponie-Emissionen

Sickerwasser aus Mülldeponien stellt ein großes Risiko für das Grundwasser dar, da es hohe Konzentrationen toxischer Stoffe enthalten kann. Ältere Deponien sind häufig nicht nach unten abgedichtet. Eine Lösung bietet die Oberflächenabdichtung, die das Eindringen von Niederschlagswasser in den Deponiekörper verhindert.

Bisher verwendete man für diesen Zweck wasserundurchlässige Materialien wie Tone oder Kunststofffolien. Eine neue Möglichkeit bieten die sogenannten Kapillarsperren. Sie bestehen aus zwei Schichten, die auf den Müllkörper aufgebracht werden: eine Kapillarbruchschicht aus Kies, und darüber eine Kapillarschicht aus Sand. Warum ist dieses System dicht? Die feinen Poren der Sandschicht verhindern, dass Wasser in die groben Poren der Kiesschicht eindringen kann (Kapillarkräfte). Das Wasser fließt in der Sandschicht entlang des geringen Gefälles ab, ohne in die Kiesschicht oder gar in den Müll zu gelangen. Die Vorteile gegenüber herkömmlichen Systemen bestehen in geringerem Kostenaufwand, einfacherer Erstellung, höherer Wirksamkeit und langer Lebensdauer. In der Diplomarbeit eines Geoökologie-Studenten wurde mit einem Fließmodell das Verhalten des Wassers in einer Kapillarsperre vorhergesagt.



Wo sie heute sind:



In der Geoökologie lernt man, Probleme aus unterschiedlichen Sichtweisen zu betrachten. Das Studium ist deswegen eine gute Basis für verschiedene berufliche Entwicklungswege.

Prof. Dr. Ingrid Kögel-Knabner

Lehrstuhlinhaberin für Bodenkunde TU München



Mein Alltag als Umweltschutzbeauftragter eines großen Automobilzulieferers ist geprägt durch ständigen Themenwechsel und Kommunikation auf verschiedensten Sprachebenen. Dabei profitiere ich rückschauend von der Interdisziplinarität meines Studiums in Bayreuth.

Stephan Schlett

Koordinator Umweltschutz und Arbeitssicherheit Europa IIT Automotive Europe



Das Studium schuf den Erfahrungshintergrund für die Notwendigkeit, in Arbeitsteams unterschiedliche Denkkulturen miteinander zu vermitteln, etwa naturwissenschaftliche und betriebswissenschaftliche Denkweisen.

Dr. Eberhard Faust

Naturgefahrenanalyst Deutsche Rück/ Verband öffentlicher Versicherer



In meinem Studium lernte ich, komplexe Systeme zu analysieren und im Team zu arbeiten. Mit diesem Ansatz stärken wir heute mittelständische Unternehmen in ganz Europa.

Dr. Ralph Hantschel

Vice-President Business Development Competitiveness.com



Von meinem Studium profitiere ich in meiner jetzigen Arbeit vor allem dadurch, dass ich gelernt habe, im Team zu arbeiten, mich in neue Themengebiete schnell einzuarbeiten und komplexe Zusammenhänge logisch zu strukturieren und zu veranschaulichen.

Birgit Thies

ihk.online&medien.gmbh



Mein Studium hat mir neben fundierten naturwissenschaftlichen Grundlagen durch seine sehr interdisziplinäre Ausrichtung die Fähigkeit vermittelt, vernetzte Probleme zu analysieren und übergreifend zu bewerten.

Dr. Andreas Moser

Umweltmanagement Wacker-Chemie GmbH



Die selbständige Planung und Durchführung verschiedenster Projekte war eine gute Vorbereitung für die Anforderungen, die im Beruf an mich gestellt werden.

Margit Kraft

Referat Bodenschutz Bayerisches Geologisches Landesamt



Eine Konstante meines Studiums begleitet mich fortwährend: Die Fähigkeit, über den Tellerrand meiner Fachgebiete hinausschauen zu können und zu wollen.

Christian Reckziegel

Zentraler Umwelt-, Brand-, Arbeits- und Gesundheitsschutz Continental Teves AG & Co. oHG



Umwelt *begreifen*
bewahren *bewerten*

**Zentrale Studien- und
Studentenberatung:**

Universitätsstr. 30 (Campus)
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:

Studienführer Geoökologie der Universität
Bayreuth, zu beziehen über die zentrale Stu-
dienberatung

Bundesanstalt für Arbeit:

Blätter zur Berufskunde:

Diplom—Geoökologe/Diplom—Geoökologin,
zu beziehen über Ihr Arbeitsamt.

Die aktuelle Internet-Version dieser Broschüre
und weitere Studieninformationen finden Sie unter

www.geo.uni-bayreuth.de/fachgruppe/geocek/