



LUDWIG-
MAXIMILIANS-
UNIVERSITÄT
MÜNCHEN



Modulhandbuch
Masterstudiengang: Umweltsysteme und Nachhaltigkeit -
Monitoring, Modellierung und Management (Master of Science,
M.Sc.)

(120 ECTS-Punkte)

Auf Basis der Prüfungs- und Studienordnung vom 15. Juli 2009

88/529/---/M0/H/2009

Stand: November 2014

Inhaltsverzeichnis

Abkürzungen und Erklärungen	3
Modul: P 1 Globaler Wandel und das Erdsystem	4
Modul: P 2 Hydrologie und Integriertes Wassermanagement	6
Modul: P 3 Daten- und Unsicherheitsanalyse	8
Modul: P 4 Methoden der angewandten Fernerkundung	10
Modul: P 5 Vorbereitung und Durchführung der Großen Exkursion	12
Modul: P 6 System Boden-Pflanze-Atmosphäre	14
Modul: P 7 Geomorphologische Prozesse und Landformen	16
Modul: P 8 Feld- und Labormethoden	18
Modul: P 9 Räumliche Umweltmodellierung	20
Modul: P 10 Landnutzungssysteme und Landnutzungskonflikte	22
Modul: P 11 Hochgebirge und Naturgefahren	24
Modul: P 12 Integrierte Modellierung	26
Modul: P 13 Abschlussmodul	28

Abkürzungen und Erklärungen

CP	Credit Points, ECTS-Punkte
ECTS	European Credit Transfer and Accumulation System
GYM	Gymnasium
h	Stunden
LA	Lehramt
MA	Master
SS	Sommersemester
SWS	Semesterwochenstunden
WS	Wintersemester

1. Die Beschreibung der zugeordneten Modulteile erfolgt hinsichtlich der jeweiligen Angaben zu ECTS-Punkten folgendem Schema: Nicht eingeklammerte ECTS-Punkte werden mit Bestehen der zugehörigen Modulprüfung oder Modulteilprüfung vergeben. Eingeklammerte ECTS-Punkte dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung.

2. Bei den Angaben zum Zeitpunkt im Studienverlauf kann es sich in Abhängigkeit von den Angaben der Anlage 2 der Prüfungs- und Studienordnung um feststehende Regelungen oder um bloße Empfehlungen handeln. Im Modulhandbuch wird dies durch die Begriffe "Regelsemester" und "Empfohlenes Semester" kenntlich gemacht.

3. Bitte beachten Sie: Das Modulhandbuch dient einer Orientierung für Ihren Studienverlauf. Für verbindliche Regelungen konsultieren Sie bitte ausschließlich die Prüfungs- und Studienordnung in ihrer jeweils geltenden Fassung. Diese finden Sie auf www.lmu.de/studienangebot unter Ihrem jeweiligen Studiengang.

Modul: P 1 Globaler Wandel und das Erdsystem

Zuordnung zum Studiengang

Masterstudiengang: Umweltsysteme und Nachhaltigkeit - Monitoring, Modellierung und Management (Master of Science, M.Sc.)

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 1.1 Klimawandel und das Erdsystem	WS	30 h (2 SWS)	60 h	(3)
Seminar	P 1.2 Klimawandel und Klimafolgen	WS	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls

Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen.

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen

--

Wahlpflichtregelungen

Keine

Teilnahmevoraussetzungen

Keine

Zeitpunkt im Studienverlauf

Empfohlenes Semester: 1

Dauer

Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte

Vorlesung „Klimawandel und das Erdsystem“ und Seminar „Klimawandel und Klimafolgen“ mit folgenden Inhalten:

- Wissenschaftlicher Sachstand zum Themenbereich Klimawandel und Klimafolgen
- Klimageschichte (Paläoklima), Ursachen des natürlichen und anthropogen bedingten Klimawandels
- Funktionalität und Anwendung mikrometeorologischer Messtechnik
- Wesentliche Folgen eines Klimawandels im Erdsystem und im System Mensch-Erde: Atmosphäre, Ozeane, Küsten, Kryosphäre, hydrometeorologische Extreme, Landwirtschaft, Ökonomie, Bioklima
- Bestandsaufnahme derzeitiger Forschungsfelder: Folgen und Beeinträchtigungen des Natur-, Wirtschafts- und Kulturräumens; regionsspezifische Vulnerabilitäten und Resilienz,
- Wesentliche Grundlagen nationaler und internationaler Klimapolitik; Rechtliche Grundlagen, Direktiven & Gesetze; Technische, wirtschaftliche und politische Möglichkeiten des Klimaschutzes; Arbeitsweise des IPCC
- Einführung in die Grundlagen der Klimamodellierung –

	Physikalische und technische Grundlagen, Skalen und Skalierung: AOGCM & RCM, Nesting, Downscaling, Unsicherheiten und Fehler
	• Szenarien und Szenarientwicklung
Qualifikationsziele	Die Studierenden sind in der Lage, die komplexen Ursachen und Wirkungen des anthropogenen und nicht-anthropogenen Klimawandel zu verstehen und haben Kenntnisse über die Szenarien für die weitere Entwicklung des Klimawandels sowie seine Folgen in verschiedenen Bereichen von Natur und Gesellschaft.
Form der Modulprüfung	(Hausarbeit und Klausur) oder Klausur oder Hausarbeit. Die definitiv angebotene Prüfungsform der Veranstaltung wird jeweils zu Beginn des Semesters in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. R. Ludwig
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Literaturhinweise für das Modul werden zu Beginn des Semesters in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

Modul: P 2 Hydrologie und Integriertes Wassermanagement

Zuordnung zum Studiengang

Masterstudiengang: Umweltsysteme und Nachhaltigkeit -
Monitoring, Modellierung und Management (Master of
Science, M.Sc.)

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 2.1 Theoretische und Angewandte Hydrologie	WS	30 h (2 SWS)	60 h	(3)
Seminar	P 2.2 Hydrologie und Wasserwirtschaft	WS	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls

Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen.

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen

--

Wahlpflichtregelungen

Keine

Teilnahmevoraussetzungen

Keine

Zeitpunkt im Studienverlauf

Empfohlenes Semester: 1

Dauer

Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte

Vorlesung „Theoretische und Angewandte Hydrologie“ und Übung „Hydrologie und Wasserwirtschaft“ mit folgenden Inhalten:

- Systemtheorie, Systemanalyse, Systemsynthese
- Definitionen von Systemen,
- lineare und nicht-lineare Systeme
- Grundlagen der Modellbildung (Erhaltungssätze, Energie, Masse, Mathematik, Differentialgleichungen)
- Modellbildung in der Hydrologie (analog, konzeptionell, physikalisch)
- Physik der natürlichen Transportprozesse (Diffusion, Turbulenz)
- Stationäre Strömung, Darcy-Gesetz, Manning-Gleichung
- Elemente der Wasserbewirtschaftung (Flüsse, Speicher, Turbinen, etc.)
- Wassermengen- Wassergütewirtschaft, Wasserwirtschaftliche Planung
- Wasserrahmenrichtlinie
- Integriertes und Nachhaltiges Wasserressourcenmanagement (IWRM, SWRM)

Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen nach Ende des Moduls vertiefte Kenntnisse in den theoretischen Grundlagen wie der praktischen Umsetzung hydrologisch-wissenschaftlicher Erkenntnisse haben. Hierzu zählen die Systemtheorie, die physikalischen Grundlagen hydrologischer Prozesse, die Grundlagen sowie die Einschätzung der Zuverlässigkeit und Aussagekraft hydrologischer Modelle, die zentralen Fragestellungen der Wasserwirtschaft sowie ihre modellgestützte Umsetzung in die Praxis.
Form der Modulprüfung	(Hausarbeit und Klausur) oder Klausur oder Hausarbeit. Die definitiv angebotene Prüfungsform der Veranstaltung wird jeweils zu Beginn des Semesters in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. W. Mauser
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Literaturhinweise für das Modul werden zu Beginn des Semesters in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

Modul: P 3 Daten- und Unsicherheitsanalyse

Zuordnung zum Studiengang

Masterstudiengang: Umweltsysteme und Nachhaltigkeit -
Monitoring, Modellierung und Management (Master of
Science, M.Sc.)

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 3.1 Analyse räumlicher und zeitlicher Daten	WS	30 h (2 SWS)	60 h	(3)
Vorlesung	P 3.2 Unsicherheiten bei der Ökosystemmodellierung	WS	30 h (2 SWS)	60 h	(3)
Übung	P 3.3 Datenanalyse und Unsicherheiten	WS	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 9 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 6 Semesterwochenstunden. Inclusive Selbststudium sind etwa 270 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls

Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen.

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen

--

Wahlpflichtregelungen

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Zeitpunkt im Studienverlauf

Empfohlenes Semester: 1

Dauer

Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte

Vorlesung „Analyse räumlicher und zeitlicher Daten“,
Vorlesung „Unsicherheiten bei der Ökosystemmodellierung“
und Praktikum „Datenanalyse und Unsicherheiten“ mit
folgenden Inhalten:

- Varianten des Kriging-Verfahrens als statistische Interpolationsmethoden (universal kriging, Co-Kriging, Indikator-Kriging, External Drift Kriging)
- Stochastische Simulationsverfahren (LU-Verfahren, Spektral-Methoden, Turning Bands Methode, sequentielle Methoden, Random Coin Verfahren)
- Muster und Strukturen, Topologien, Mathematische Morphologie
- Zeitreihenkorrelation, Trendanalyse, Spektrale Varianzanalyse, Kreuzspektren
- Sequenzielle Verfahren: Kalman-Filter, Ensemble Kalman-Filter
- Modellkonzepte und -strukturen für Ökosystemmodelle: Neuronale Netze, Fuzzy Regeln
- Datengrundlagen (Rand- und Anfangsbedingungen,

	Modellparameter, Fehlerarten) <ul style="list-style-type: none">• Mathematische Konzepte zur Beschreibung von Unsicherheiten (Stochastik, Intervallararithmetik, Fuzzy Set Theorie)• Methoden zur Behandlung von Daten- und Modellunsicherheiten (Fehlerrechnung, Stochastische Simulation - Monte Carlo Verfahren, Kalman - Filter, Pareto Optimum Sets, GLUE - Methodik, MCMC-Verfahren, Skalenproblematik)
Qualifikationsziele	Die Studierenden sollen fundierte Kenntnisse und Problembewusstsein über die Analyse von Messdaten sowie Modellergebnissen sowie über Quellen und Ursachen von Unsicherheiten in den resultierenden wissenschaftlichen Erkenntnissen besitzen
Form der Modulprüfung	Klausur
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. W. Mauser
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Literaturhinweise für das Modul werden zu Beginn des Semesters in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

Modul: P 4 Methoden der angewandten Fernerkundung

Zuordnung zum Studiengang

Masterstudiengang: Umweltsysteme und Nachhaltigkeit -
Monitoring, Modellierung und Management (Master of
Science, M.Sc.)

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 4.1 Mikrowellenfernerkundung	WS	30 h (2 SWS)	60 h	(3)
Seminar	P 4.2 Fallstudien aus der Angewandten Fernerkundung	WS	30 h (2 SWS)	60 h	(3)
Praktikum	P 4.3 Mikrowellenfernerkundung	SS	30 h (2 SWS)	60 h	(3)
Praktikum	P 4.4 Hyperspektrale Fernerkundung	SS	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 12 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 8 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 360 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls

Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen.

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen

--

Wahlpflichtregelungen

keine

Teilnahmevoraussetzungen

Keine

Zeitpunkt im Studienverlauf

Empfohlenes Semester: 1

Dauer

Das Modul erstreckt sich über 2 Semester.

Inhalte

Seminar „Fallstudien aus der Angewandten Fernerkundung“,
Vorlesung „Mikrowellenfernerkundung“
Praktikum „Mikrowellenfernerkundung“
und Praktikum „Hyperspektrale Fernerkundung“
mit folgenden Inhalten:

- Grundlagen der passiven und aktiven Radarfernerkundung: physikalische Grundlagen, Techniken (SAR), Plattformen, Strahlungsgleichungen und -modelle
- Prozessierungsketten für aktive und passive Radarsysteme
- Prozessierung hyperspektraler Fernerkundungsdaten aus Feldspektrometern und abbildenden Spektrometern
- Verfahren zur Atmosphärenkorrektur
- Methoden zur Auswertung hyperspektraler Daten (z.B. Endmember-Mixing, ...)
- Globale Datensätze (MERIS, MODIS) und ihre Bearbeitung
- Multi-Sensor Anwendungen
- Fernerkundung im operationalen Einsatz

Qualifikationsziele	Die Studierenden haben mit den aktuellen wissenschaftlichen Methoden und Fragestellungen der Mikrowellen- und hyperspektralen Fernerkundung sowohl anhand der kritischen Aufarbeitung aktueller wissenschaftlicher Veröffentlichungen als auch durch praktische Arbeit mit den entsprechenden Fernerkundungsdaten vertraut gemacht.
Form der Modulprüfung	P 4.1 und P 4.2: Klausur und Referat und Hausarbeit P 4.3 und P 4.4: wissenschaftliches Protokoll
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. W. Mauser
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Literaturhinweise für das Modul werden zu Beginn des Semesters in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

Modul: P 5 Vorbereitung und Durchführung der Großen Exkursion

Zuordnung zum Studiengang Masterstudiengang: Umweltsysteme und Nachhaltigkeit - Monitoring, Modellierung und Management (Master of Science, M.Sc.)

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Seminar	P 5.1 Vorbereitungsseminar zur Großen Exkursion	WS	30 h (2 SWS)	60 h	3
Exkursion	P 5.2 Große Exkursion	SS	30 h (2 SWS)	60 h	3

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen.

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen --

Wahlpflichtregelungen keine

Teilnahmevoraussetzungen keine

Zeitpunkt im Studienverlauf Empfohlenes Semester: 1

Dauer Das Modul erstreckt sich über 2 Semester.

Inhalte Vorbereitungsseminar zur Großen Exkursion und Große Exkursion

Qualifikationsziele Das Modul dient der Übertragung theoretischen Wissens in die praktische Anwendung. Als Zielregionen werden Untersuchungsräume ausgewählt, in denen die regionalen Aspekte aktueller Themen aus den Bereichen der Managementsysteme, Naturgefahren und Umweltrisiken, Global Change oder Geodatenmanagement exemplarisch aufgezeigt, diskutiert und bearbeitet werden können.

a) Das Vorbereitungsseminar erklärt die umweltgeographischen Aspekte eines Untersuchungsraumes. Dabei werden die naturräumliche, soziokulturelle und ökonomische Ausstattung der Zielregion behandelt, die besonderen Merkmale dortiger Umweltproblematiken erörtert, bereits eingesetzte Methoden des Umweltmanagements diskutiert und weiterreichende Problemlösungsansätze eines nachhaltigen Umweltmanagements diskutiert und theoretisch bewertet.

b) Den Kern der Großen Exkursion bilden die Erhebung

umweltgeographischer Informationen und das praktische Kennenlernen ausgewählter Umweltmanagementsysteme. Dabei vertiefen Diskussionen mit Experten vor Ort das im Vorbereitungsseminar erarbeitete Wissen. Die wesentlichen Inhalte des management-orientierten Arbeitens im Gelände werden protokolliert.

Form der Modulprüfung	P 5.1: Referat und Hausarbeit P 5.2: Exkursionsbericht
Art der Bewertung	Das Modul ist nicht benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. R. Ludwig
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Literaturhinweise für das Modul werden zu Beginn des Semesters in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben. – Die Exkursion ist kostenpflichtig. Die anfallenden Kosten werden bei Ankündigung der Veranstaltung bekannt gegeben.

Modul: P 6 System Boden-Pflanze-Atmosphäre

Zuordnung zum Studiengang

Masterstudiengang: Umweltsysteme und Nachhaltigkeit -
Monitoring, Modellierung und Management (Master of
Science, M.Sc.)

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 6.1 Boden-Pflanze-Atmosphäre-Kontinuum	SS	30 h (2 SWS)	60 h	(3)
Übung	P 6.2 Stoff- und Energieflüsse im System Boden-Pflanze-Atmosphäre	SS	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls

Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen.

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen

--

Wahlpflichtregelungen

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Zeitpunkt im Studienverlauf

Empfohlenes Semester: 2

Dauer

Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte

Vorlesung "Boden-Pflanze-Atmosphäre-Kontinuum" und
Praktikum "Stoff- und Energieflüsse im System Boden-
Pflanze-Atmosphäre"

- Bodenhydraulische und -chemische Eigenschaften: Retentionskurve, gesättigte und ungesättigte hydraulische Leitfähigkeit, KAK, Retardierung.
- Richardsgleichung, Konvektions-Dispersionsgleichung, Wärmetransportgleichung.
- Strahlungs- und Energiebilanz an der (Erd-)Oberfläche, Bewegungsgleichungen, Besonderheiten bodennaher Turbulenz.
- Experimentelle Bestimmung und Modellierung des Energie- und Stoffhaushaltes in der atmosphärischen Grenzschicht.
- Photosynthese: Einflussfaktoren, C3-C4-CAM Metabolismen, Wasser und Kohlenstoffhaushalt von Pflanzen und Ökosystemen
- Pflanzenwachstums- und Ökosystemmodelle
- Globale Stoffkreisläufe
- Bodenphysikalische, pflanzenökologische und

mikrometeorologische Messtechnik

Qualifikationsziele	Die Studierenden beherrschen die vertieften theoretischen Grundlagen der Prozesse an der Schnittstelle Boden-Vegetation-Atmosphäre und sind in der Lage, sie in ihrer spezifischen Ausprägung auf verschiedenen Skalen zu konzeptionalisieren und mit Hilfe vom Modellen praktisch nachzuvollziehen und dabei die verschiedenen Parameter in ihrer Sensitivität zu beurteilen.
Form der Modulprüfung	Klausur
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. W. Mauser
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Literaturhinweise für das Modul werden zu Beginn des Semesters in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

Modul: P 7 Geomorphologische Prozesse und Landformen

Zuordnung zum Studiengang

Masterstudiengang: Umweltsysteme und Nachhaltigkeit -
Monitoring, Modellierung und Management (Master of
Science, M.Sc.)

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 7.1 Geomorphologische Prozesse und Landformen (Vorlesung)	SS	30 h (2 SWS)	60 h	(3)
Seminar	P 7.2 Steuerungsfaktoren geomorphologischer Prozesse	SS	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls

Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen.

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen

--

Wahlpflichtregelungen

Keine

Teilnahmevoraussetzungen

Keine

Zeitpunkt im Studienverlauf

Empfohlenes Semester: 2

Dauer

Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte

Vorlesung "Geomorphologische Prozesse und Landformen" und Seminar "Steuerungsfaktoren geomorphologischer Prozesse" mit den Inhalten:

- Die geomorphologischen Prozesse, ihr Zusammenwirken, ihre Qualität und Quantität
- Steuerungsfaktoren der Geomorphodynamik
- Physikalisch-chemische Grundlagen
- Geologisch-tektonische Grundlagen
- Klimaabhängigkeit morphodynamischer Prozesse
- Der Mensch als Akteur im morphodynamischen Prozessgefüge
- Methoden zum Monitoring und zur Quantifizierung morphodynamischer Prozesse
- Methoden zur Datierung geomorphologischer Formen und (vorzeitlicher) Prozesse
- Extrapolation von Daten aus der quantitativen Geomorphologie und deren Validierung
- Geomorphologische Modelle und Modellvorstellungen, teilweise abgeleitet aus den Daten der quantitativen Geomorphologie

- Aktuelle Einsatzmöglichkeiten der Angewandten Geomorphologie (z. B. Massenverlagerungen, Bodenabtrag, Desertifikation)

Qualifikationsziele	Die Studierenden verfügen über ein vertieftes theoretisches wie praktisches Verständnis über die Entstehung, Veränderung und menschliche Beeinflussung der Landformen auf der Erde. Sie besitzen darüber hinaus dem Stand der Forschung entsprechende Kenntnisse und methodische Fähigkeiten zur Durchführung prozeßmorphologischer Forschung
Form der Modulprüfung	(Hausarbeit und Klausur) oder Klausur oder Hausarbeit. Die definitiv angebotene Prüfungsform der Veranstaltung wird jeweils zu Beginn des Semesters in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. O. Baume
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Literaturhinweise für das Modul werden zu Beginn des Semesters in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

Modul: P 8 Feld- und Labormethoden

Zuordnung zum Studiengang

Masterstudiengang: Umweltsysteme und Nachhaltigkeit -
Monitoring, Modellierung und Management (Master of
Science, M.Sc.)

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Praktikum	P 8.1 Klimatologisch- Mikrometeorologie- Pflanzenphysiologisches Freilandpraktikum	SS	30 h (2 SWS)	60 h	3
Praktikum	P 8.2 Bodenphysikalisch- hydrologisches Freilandpraktikum	SS	30 h (2 SWS)	60 h	3
Praktikum	P 8.3 Bodenkundlich-, Bodenphysikalisches Laborpraktikum	SS	30 h (2 SWS)	60 h	3

Im Modul müssen insgesamt 9 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 6 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 270 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls	Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen.
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	--
Wahlpflichtregelungen	Keine
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Zeitpunkt im Studienverlauf	Empfohlenes Semester: 2
Dauer	Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.
Inhalte	<p>Praktikum "Bodenkundlich-, Bodenphysikalisches Laborpraktikum", Praktikum "Bodenphysikalisch-hydrologisches Freilandpraktikum" und Praktikum "Klimatologisch-Mikrometeorologie-Pflanzenphysiologisches Freilandpraktikum" mit folgenden Inhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundwasser: Pegelmessungen, Pumpversuche, Bestimmung des Strömungsfeldes • Abflussmessungen: Verdünnungs und Markierungsmethoden, Flügelmessungen, Pegelmessungen, Doppler-Ultraschall • Messung von Bodenfeuchte- und Tensionen: TDR, FDR, Tensiometrie ERT, GPR • Bestimmung bodenhydrologischer Kenngrößen im Labor und Freiland: Porosität, Korngrößenverteilung,

	<p>Retentionskurve, gesättigte und ungesättigte hydraulische Leitfähigkeit (Guelph-Permeameter, Tensionsinfiltrrometer, Ringinfiltrrometer)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikrometeorologische Messtechnik: Strahlungsbilanz, Luft- und Bodentemperaturprofile, Bodenwärmestrom, Luftfeuchte (Psychrometer), Windgeschwindigkeit und -richtung, Sensible und latente Wärmeströme (Bowen-Ratio, Eddy Kovarianz, Scintillometer) • Pflanzenphysiologische Messungen: Pflanzenwasser- C/N-Gehalte, Wurzellängendichten Blattflächenindex (LAI 2000), Sap-Flow- Messungen, Gas-Wechselmessungen am Blatt, Temperatur- und Feuchteprofile in der Vegetation • Datenlogger, Qualitätskontrolle, Unsicherheiten, Umgang mit Datenlücken • Räumliche Variabilität der Größen, Footprint
Qualifikationsziele	Die Studierenden verfügen über vertiefte, dem aktuellen Stand des wissenschaftlichen Arbeitens entsprechende Kenntnisse über eine breite Palette von Geländemethoden sowie über den Einsatz komplexer Geländemessgeräte sowie ein kritisches Bewusstsein ihres Einsatzes und ihrer Nutzung (Möglichkeiten-Grenzen). Darüber hinaus verfügen Absolventen dieses Moduls über vertiefte Fähigkeiten zur Auswertung und Bewertung komplexer Geländemessdaten.
Form der Modulprüfung	Referat und wissenschaftliches Protokoll.
Art der Bewertung	Das Modul ist nicht benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Dr. T. Hank
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Literaturhinweise für das Modul werden zu Beginn des Semesters in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

Modul: P 9 Räumliche Umweltmodellierung

Zuordnung zum Studiengang

Masterstudiengang: Umweltsysteme und Nachhaltigkeit -
Monitoring, Modellierung und Management (Master of
Science, M.Sc.)

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 9.1 Geographische Informationssysteme (GIS) und Umweltmodellierung	WS	30 h (2 SWS)	150 h	6
Übung	P 9.2 Geographische Informationssysteme für Fortgeschrittene	WS	30 h (2 SWS)	60 h	(3)
Übung	P 9.3 Umweltmodellierung	WS	30 h (2 SWS)	60 h	3

Im Modul müssen insgesamt 9 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 6 Semesterwochenstunden. Inklusiv Selbststudium sind etwa 270 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls

Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen.

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen

--

Wahlpflichtregelungen

Keine

Teilnahmevoraussetzungen

Keine

Zeitpunkt im Studienverlauf

Empfohlenes Semester: 3

Dauer

Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte

Vorlesung "GIS und Umweltmodellierung", Übung "Geographische Informationssysteme für Fortgeschrittene" und Übung "Umweltmodellierung" mit folgenden Inhalten:

- Messdatenerfassung und Aufbereitung von Punkt- und Flächendatensätzen für die Nutzung in GIS (z.B.
- Datenbankmodelle für Geographische Informationssysteme: Hierarchische, relationale, objektorientierte und objektrelationale Datenbanken
- Konzeptionierung von GIS-Anwendungen, Nutzung von Map-Funktionen, Map Calculator, Rechnen mit Raster- und Vektordaten
- Einführende GIS-Programmierung mit Visual Basic
- Modelldesign mit graphischen Metamodellersprachen (z.B. Simile, UML), Schnittstellendefinition für integrierte bzw. gekoppelte Modellierung
- Einführung in die Algorithmenentwicklung; Einführung in die Grundelemente der prozeduralen (FORTRAN) und objektorientierten (JAVA) Programmierung zur

	<p>Darstellung der wesentlichen Prozessgleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Möglichkeiten der Parametrisierung von Umweltmodellen, Bewertung von Komplexität und Modellgüte, Fehlerbetrachtungen, Abschätzung von Unsicherheiten • Methoden der Modellkalibrierung (z.B. automatisierte Parameterschätzung, Shuffled Complex Evolution (-UA), GLUE) • Methoden der Modellvalidierung, terrestrische Messungen, auch v.a. Nutzung der Satellitenfernerkundung zur Modellparametrisierung, Daten-Assimilation, flächendifferenzierte Validierung von Umweltprozessmodellen
Qualifikationsziele	Die Absolventen dieses Moduls verfügen über vertiefte theoretische Kenntnisse und praktische Fähigkeiten in der Nutzung von flächenverteilten Umweltmodellen mit dem Schwerpunkt in der hydrologischen Modellierung. Sie können flächenverteilte Parametersätze erstellen und nutzen, Modelle kalibrieren und die Ergebnisse anhand von Messungen kritisch diskutieren.
Form der Modulprüfung	Klausur
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. R. Ludwig
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Literaturhinweise für das Modul werden zu Beginn des Semesters in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

Modul: P 10 Landnutzungssysteme und Landnutzungskonflikte

Zuordnung zum Studiengang

Masterstudiengang: Umweltsysteme und Nachhaltigkeit -
Monitoring, Modellierung und Management (Master of
Science, M.Sc.)

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 10.1 Landnutzung	WS	30 h (2 SWS)	60 h	(3)
Seminar	P 10.2 Vertiefungsseminar zur Vorlesung Landnutzung	WS	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls

Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen.

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen

Master Human Geography and Sustainability: Monitoring, Modelling, Management

Wahlpflichtregelungen

Keine

Teilnahmevoraussetzungen

Keine

Zeitpunkt im Studienverlauf

Empfohlenes Semester: 3

Dauer

Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte

Vorlesung und Seminar mit den folgenden Inhalten:

- Entwicklung von Landnutzungssystemen unter Berücksichtigung sich wandelnder Rahmenbedingungen (Global Change)
- Landwirtschaft, Energie- und Rohstoffgewinnung, Naturschutz/Tourismus, Siedlungsentwicklung und Industrialisierung als Kernelemente heutiger Landnutzungssysteme
- Schlüssel-Akteure bei der Entstehung von Landnutzungssystemen und Landnutzungskonflikten
- Landnutzungssysteme und regionale, nationale und globale Regulationssysteme (z. B. Subventionen, Welthandel)
- Grundlegende Unterschiede von Landnutzungssystemen und Landnutzungskonflikten in der entwickelten und der weniger entwickelten Welt.
- Ethische Fragen der Landnutzung
- Auswirkungen von Veränderungen der Landnutzung auf die Umweltqualität auf verschiedenen Maßstabsebenen
- Steuerungsmöglichkeiten und -strategien bei Vorliegen von dysfunktionalen Landnutzungssystemen und/oder Landnutzungskonflikten

	<ul style="list-style-type: none">• Auseinandersetzung mit Landnutzungssystemen und -konflikten auf verschiedenen Skalen
Qualifikationsziele	Die Absolventen dieses Moduls verfügen über vertiefte wissenschaftliche Kenntnisse zur Landnutzung auf verschiedenen Skalen sowie zu ihren natürlichen Voraussetzungen und die Mechanismen bei der Gestaltung durch den Menschen.
Form der Modulprüfung	(Hausarbeit und Klausur) oder Klausur oder Hausarbeit. Die definitiv angebotene Prüfungsform der Veranstaltung wird jeweils zu Beginn des Semesters in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. C. Binder, Prof. Dr. W. Mauser
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Literaturhinweise für das Modul werden zu Beginn des Semesters in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

Modul: P 11 Hochgebirge und Naturgefahren

Zuordnung zum Studiengang

Masterstudiengang: Umweltsysteme und Nachhaltigkeit - Monitoring, Modellierung und Management (Master of Science, M.Sc.)

Zugeordnete Modulteile

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 11.1 Glaziologie, Glazialmorphologie und Naturgefahren	WS	30 h (2 SWS)	60 h	(3)
Seminar	P 11.2 Naturgefahren – Ursachen, Folgen, Handlungsoptionen	WS	30 h (2 SWS)	60 h	(3)

Im Modul müssen insgesamt 6 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 4 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 180 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls

Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen.

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen

P 11.1: LA GYM

Wahlpflichtregelungen

Keine

Teilnahmevoraussetzungen

Keine

Zeitpunkt im Studienverlauf

Empfohlenes Semester: 3

Dauer

Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte

Vorlesung "Glaziologie, Glazialmorphologie und Naturgefahren" und Seminar "Naturgefahren – Ursachen, Folgen, Handlungsoptionen" mit folgenden Inhalten:

- Schneedecke und ihre Eigenschaften
- Gletscher und Gletscherschwankungen
- Reliefformung durch Gletscher im Hochgebirge
- Entstehung von Hochgebirgen
- Hochgebirgsklima und klimatisch induzierte Höhenstufen (Vegetation, Boden, geomorphologische Prozesse und Formen)
- Schnee und Gletscher im Hochgebirge
- Lebens- und Wirtschaftsraum Hochgebirge: Mensch und Umwelt
- Naturschutz im Hochgebirge
- Regionale Beispiele
- Naturgefahren und ihre Prozesse, naturwissenschaftliche Grundlagen
- Ursachen, Folgen und Handlungsmöglichkeiten (Fallbeispiele)
- Man-made Hazards
- Naturkatastrophenmanagement: Vorhersage, Vorsorge

	und Bewältigung von Naturkatastrophen • Rolle, Aufgaben und Möglichkeiten der Geographie in der Katastrophenforschung
Qualifikationsziele	Die Absolventen dieses Moduls verfügen über vertiefte wissenschaftliche Kenntnisse zu Naturgefahren mit Schwerpunkt Hochgebirge. Die Kenntnisse erstrecken sich über ein weites Spektrum von methodischen wie inhaltlichen Fragestellungen und schliessen die menschlichen Beeinflussung der Gefahren sowie ihre Quantifizierung ein und werden an Fallbeispielen untermauert.
Form der Modulprüfung	(Hausarbeit und Klausur) oder Klausur oder Hausarbeit. Die definitiv angebotene Prüfungsform der Veranstaltung wird jeweils zu Beginn des Semesters in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. O. Baume
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Literaturhinweise für das Modul werden zu Beginn des Semesters in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

Modul: P 12 Integrierte Modellierung

Zuordnung zum Studiengang

Masterstudiengang: Umweltsysteme und Nachhaltigkeit -
Monitoring, Modellierung und Management (Master of
Science, M.Sc.)

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
Vorlesung	P 12.1 Integrierte Modellierung physischer und antropogeographischer Prozesse	WS	30 h (2 SWS)	60 h	(3)
Seminar	P 12.2 Integriertes Modellierungsprojekt	WS	60 h (4 SWS)	120 h	(6)

Im Modul müssen insgesamt 9 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 6 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 270 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls

Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen.

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen

--

Wahlpflichtregelungen

Keine

Teilnahmevoraussetzungen

Keine

Zeitpunkt im Studienverlauf

Empfohlenes Semester: 3

Dauer

Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte

Vorlesung "Integrierte Modellierung physischer und antropogeographischer Prozesse" und Seminar "Integriertes Modellierungsprojekt" mit folgenden Inhalten:

- Wissenschaftstheorie, inter- und transdisziplinäres wiss. Arbeiten, Integration, Wissensformen, Integrative Bewertung von Datengrundlagen (physisch-geographisch, antropogeographisch)
- Integrative Bewertung von Datengrundlagen (physisch-geographisch, antropogeographisch)
- Erdsystemmodellierung, Komponenten der Erdsystemmodelle, paleoklimatische Validierungen, Klima-Vegetation in der Vergangenheit
- Schnittstellen zwischen den Wissenschaften, Datenaustausch vs. Wissensaustausch, Abstimmungsprozess des Informationsaustausches (physische Geographie, Anthropogeographie, Informatik, usw.)
- Durchführung der Modellierung (transdisziplinär, interdisziplinär) an Beispielen aus integrierten Forschungsprojekten

- Akteure und Akteurmodellierung, Entscheidungsmodellierung, Daten zur Sozialstruktur der Akteure, Durchführung der Modellierung (transdisziplinär, interdisziplinär) an Beispielen aus integrierten Forschungsprojekten
- Stakeholder, Stakeholderdialog, Techniken der transdisziplinären Forschung
- Interpretation, Visualisierung und kritische Bewertung der inter- und transdisziplinären Ergebnisse
- Durchführung der integrativen Modellierung (z. B. Schnittstellenkopplung, Szenariorechnungen)

Qualifikationsziele	Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse und Fähigkeiten der inter- und transdisziplinären Definition von Forschungsfragestellungen sowie ihrer Analyse und Durchführung. Sie haben Erfahrung in der Definition, interdisziplinären Bearbeitung und Darstellung von Szenarien sowie von Methoden und EDV-Techniken zur Formulierung und Umsetzung von integrativen Forschungsfragestellungen.
Form der Modulprüfung	(Hausarbeit und Klausur) oder Klausur oder Hausarbeit. Die definitiv angebotene Prüfungsform der Veranstaltung wird jeweils zu Beginn des Semesters in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.
Art der Bewertung	Das Modul ist benotet.
Voraussetzung für die Vergabe von ECTS-Punkten	Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).
Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. W. Mauser
Unterrichtssprache(n)	Deutsch
Sonstige Informationen	Literaturhinweise für das Modul werden zu Beginn des Semesters in der jeweiligen Veranstaltung bekannt gegeben.

Modul: P 13 Abschlussmodul

Zuordnung zum Studiengang

Masterstudiengang: Umweltsysteme und Nachhaltigkeit - Monitoring, Modellierung und Management (Master of Science, M.Sc.)

Zugeordnete Module

Lehrform	Veranstaltung (Pflicht)	Turnus	Präsenzzeit	Selbststudium	ECTS
	P 13.1 Masterarbeit	WS und SS	-	750 h	25
	P 13.2 Disputation	WS und SS	-	150 h	5

Im Modul müssen insgesamt 30 ECTS-Punkte erworben werden. Die Präsenzzeit beträgt 0 Semesterwochenstunden. Inklusive Selbststudium sind etwa 900 Stunden aufzuwenden.

Art des Moduls

Pflichtmodul mit Pflichtveranstaltungen.

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen

--

Wahlpflichtregelungen

keine

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Zeitpunkt im Studienverlauf

Empfohlenes Semester: 4

Dauer

Das Modul erstreckt sich über 1 Semester.

Inhalte

Masterarbeit und Disputation mit folgenden Inhalten

- Erarbeitung und Vorstellung des Konzeptes zu inhaltlichem und methodischem Aufbau der Masterarbeit
- Anfertigung der Masterarbeit
- Moderation, Präsentation und Verteidigung der Masterarbeit; dazu die obligatorische Teilnahme am Geographischen Kolloquium

Qualifikationsziele

Die Studierenden sind in der Lage, eine wissenschaftliche Fragestellung abzugrenzen, zu definieren und einzuordnen, mit den erlernten Methoden und unter Anleitung wissenschaftlich zu bearbeiten, die Ergebnisse kritisch zu diskutieren, mit wissenschaftlichen Standards und in verständlicher Form darzustellen und in mündlicher Form zu präsentieren und zu verteidigen.

Form der Modulprüfung

P 13.1: Masterarbeit
P 13.2: Disputation

Art der Bewertung

Das Modul ist benotet.

Voraussetzung für die Vergabe von

Die ECTS-Punkte werden vergeben bei Bestehen der dem

ECTS-Punkten Modul zugeordneten Modulprüfung (bzw. der zugeordneten Pflicht- und ggf. Wahlpflichtprüfungsteile).

Modulverantwortliche/r Prof. Dr. R. Ludwig

Unterrichtssprache(n) Deutsch

Sonstige Informationen