

# Geographie in Augsburg



Stand WS 2012/13

**Modulhandbuch**  
für den Studiengang  
Master Klima- und Umweltwissenschaften  
an der Universität Augsburg

## Einige Erläuterungen

Dieses Modulhandbuch gilt für das laufende Semester und wird zu jedem Semester aktualisiert.

Folgende Abkürzungen werden verwendet:

**LP** ist die Abkürzung für Leistungspunkte und bezeichnet den Aufwand einer Veranstaltung. Ein LP entspricht zwischen 25 und 30 Arbeitsstunden. In einem Semester sollen ca. 30 LP erarbeitet werden.

**SWS** ist die Abkürzung von Semesterwochenstunde. Eine SWS entspricht einer einstündigen Lehrveranstaltung pro Woche in der Vorlesungszeit.

**GF** ist die Abkürzung für Gewichtungsfaktor. Der Gewichtungsfaktor gibt die Anzahl der benoteten Leistungspunkte pro Modul an und damit das Gewicht des Moduls bei der Bildung der Endnote.

In jedem Modul werden **Leistungsnachweise** angegeben. Diese beschreiben die Leistungen, die erbracht werden müssen um das Modul zu bestehen. Es gibt benotete und nicht benotete Leistungsnachweise. Wir bezeichnen die unbenoteten Leistungsnachweise als Studienleistungen.

Prüfungen (im Gegensatz zu Studienleistungen) sind immer benotet. Im Allgemeinen schließt ein Modul mit einer **Modulprüfung** ab. Es gibt aber auch Module, die **Teilprüfungen** einfordern (also Prüfungen, die nur einen Teil des Moduls abdecken). Die Beschreibungen der Modulprüfungen finden Sie jeweils in der Beschreibung der einzelnen Module. Alle weiteren Informationen zu Teilprüfungen oder Studienleistungen finden Sie bei der Beschreibung der Lehrveranstaltungen.

Bei Fragen wenden Sie sich bitte an [master.klima@geo.uni-augsburg.de](mailto:master.klima@geo.uni-augsburg.de).

Stand Oktober 2012

Ansprechperson: Prof. Dr. K.-F. Wetzel

## **1 Formale Angaben**

### **1.1 Bezeichnung des Studiengangs**

Master-Studiengang Klima- und Umweltwissenschaften mit 120 ECTS-Punkten.

### **1.2 Zu verleihender Hochschulgrad**

Master of Science (M.Sc.) Klima- und Umweltwissenschaften

### **1.3 Regelstudienzeit**

4 Semester

### **1.4 Studienbeginn/erstmalige Aufnahme von Studierenden**

Winter- oder Sommersemester; erstmals zum Wintersemester 2011/2012.

### **1.5 Zugangsvoraussetzungen**

Abschluss eines Bachelorstudiengangs aus dem naturwissenschaftlichen Bereich der Klima- und Umweltwissenschaften an einer deutschen Hochschule (wie z.B. Geographie, Meteorologie, Ökoklimatologie, Hydrologie, Umweltphysik, Geoökologie, Landschaftsökologie, Forst- und Agrarwissenschaften) mit einer Gesamtnote von mindestens 2,99 nach der Allgemeinen Prüfungsordnung der Universität Augsburg oder einen sonstigen diesen Studiengängen gleichwertigen in- oder ausländischen naturwissenschaftlichen Abschluss mit einer gleichwertigen Gesamtnote.

## **2 Ziele und Bedarf – Begründung für die Einrichtung des Studiengangs**

### **2.1 Ziele**

Der globale Klimawandel und seine vielfältigen Konsequenzen auf unterschiedlichen räumlichen und zeitlichen Skalen werden als bedeutendste und folgenreichste Umweltproblematik des 21. Jahrhunderts eingestuft. Dieses Themenfeld steht in engstem Zusammenhang mit den meisten Teildisziplinen aus dem Bereich der Geowissenschaften und der Geographie. Vor diesem Hintergrund setzt sich der neu konzipierte Masterstudiengang die generellen Ziele, auf Fortgeschrittenenniveau die naturwissenschaftlichen Grundlagen des Klimasystems zu vermitteln, ein vertieftes Verständnis seiner vielschichtigen Dynamik herbeizuführen und die Fähigkeit zu entfalten, künftige Entwicklungen wissenschaftlich fundiert beurteilen zu können. Darin eingeschlossen sind die Folgen des globalen Klimawandels auf verschiedene essentielle Umweltbereiche (z.B. Wasserhaushalt, Vegetation, Ressourcenmanagement) sowie die spezifischen Auswirkungen auf kleinerer räumlicher Skala (regionale bis lokale Dimension).

### **2.2 Bedarf**

Die unter Punkt 2.1 skizzierte Bedeutung von klima- und umweltwissenschaftlichen Aufgabenstellungen impliziert eine langfristig steigende Nachfrage nach Expertise auf diesem breitgefächerten Gebiet; dies gilt nicht nur im Bereich der Grundlagenforschung und der angewandten Wissenschaft (z.B. Klimafolgenforschung, Entwicklung von Anpassungs- und

Dämpfungsstrategien angesichts des fortschreitenden Globalen Wandels), sondern auch in vielfältig betroffenen Bereichen der Wirtschaft, bei Behörden, politischen Organisationen, Gesellschaften und Verbänden.

### **3 Beschreibung des Studiengangs**

#### **3.1 Grundlegender Aufbau**

Der Studiengang vermittelt zum einen fortgeschrittene Kenntnisse fachwissenschaftlicher und methodischer Art im Bereich der Klimaforschung (4 Pflichtmodule im Gesamtumfang von 45 Leistungspunkten), wobei alle wesentlichen Kategorien (Theoriewissen, Messtechnik, Datenanalyse, Modellierung) einbezogen werden; zum anderen bietet der Studiengang ein spezifisches Spektrum an Wahlpflichtmodulen (Umfang jeweils 15 Leistungspunkte) aus dem Bereich der Umweltwissenschaften an, wobei drei der vier angebotenen Disziplinen nach individueller Schwerpunktsetzung auszuwählen und zu belegen sind. Das Spektrum umfasst Themenbereiche, die eng mit der Akzentuierung Klimaforschung verbunden sind und hervorgehobene Bedeutsamkeit im Kontext der Klimafolgenforschung besitzen (Hydrologie, Biogeographie, Ressourcengeographie, Fernerkundung). Als besonderes Merkmal des Augsburger Masterstudiengangs ist die substanzielle Einbindung außeruniversitärer Forschungseinrichtungen in das Qualifizierungskonzept zu erwähnen, nicht nur durch die Lehrbeteiligung externer Wissenschaftler, sondern auch durch die Option, ein ganzes Semester (in der Regel das dritte, vor Beginn der Masterarbeit) zum Erwerb der entsprechenden Leistungspunkte an einer geeigneten außeruniversitären Forschungseinrichtung zu verbringen, eingebunden in studiengangrelevante Forschungsaktivitäten (Details sind jeweils über den Prüfungsausschuss festzulegen). Damit eröffnet sich die Möglichkeit einer verstärkten und gezielten Anbindung an spezifische Forschungsfronten und potenzielle Beschäftigungsperspektiven.

Tab. 1: Grundsätzlicher Aufbau des Masterstudienganges Klima- und Umweltwissenschaften

Abkürzungen: SWS = Semesterwochenstunden, Sem. = Semester, LN = Leistungsnachweis(e), VL = Vorlesung, S = Seminar, OS = Oberseminar, PrS = Projektseminar, Ü = Übung, PR = Praktikum, KO = Kolloquium, EX = Exkursion.

Modulgruppe	Modulname (Modulsignatur)	Lehrformen	LP	SWS	Laufzeit	Teilprüfungen <sup>1</sup>	Mögliche Prüfungsformen
A: Klima	<b>Klima I (K I, Pflicht):</b> K I-1: Spezialvorlesung K I-2: Begleitseminar	VL, S	10	4	1 Sem.	---	Schriftliche oder mündliche Modulprüfung
	<b>Klima II (K II, Pflicht):</b> K II-1: fortgeschrittenes Programmieren K II-2: Geostatistik für Fortgeschrittene K II-3: experimentelle Klimatologie K II-4: numerische Modellierung	VL, S, Ü, PR	15	8	2 Sem.	---	unbenoteter LN
	<b>Klima III (K III, Pflicht):</b> K III: großes Projekt	PrS	10	4	1 Sem.	---	Portfolio-Prüfung
	<b>Klima IV (K IV, Pflicht):</b> K IV: Oberseminar	OS	10	2	1 Sem.	---	kombinierte schriftlich-mündliche Prüfung oder Portfolio-Prüfung
B: Umwelt  Aus den 4 Modulen sind 3 nach Wahl zu absolvieren	<b>Hydrologie (H, Wahlpflicht):</b> H1: Physikalische Hydrologie H2: Experimentelle Hydrologie H3: Hydrologische Modellierung	VL, S, Ü, PR	15	6	1-2 Sem.	2	Schriftliche oder mündliche Modulprüfung über H1+ H2, 5 LP nach unbenotetem LN aus H3 *
	<b>Biogeographie (B, Wahlpflicht):</b> B1: Spezialvorlesung B2: Begleitseminar B3: Angewandte Biogeographie	VL, S, Ü, PR, PrS	15	6	1-2 Sem.	2	Schriftliche oder mündliche Modulprüfung über B1+ B2, 5 LP nach unbenotetem LN aus B3 *
	<b>Ressourcengeographie (R, Wahlpflicht):</b> R1: Spezialvorlesung R2: Begleitseminar R3: Bewertungskonzepte für strategische Ressourcen	VL, S, Ü, PrS	15	6	1-2 Sem.	2	Schriftliche oder mündliche Modulprüfung über R1+ R2, 5 LP nach unbenotetem LN aus R3 *
	<b>Fernerkundung (F, Wahlpflicht):</b> F1: Atmosphärische Sondierung F2: Radarmeteorologie F3: Satellitenfernerkundung	VL, S, Ü, PR	15	6	1-2 Sem.	2	Schriftliche oder mündliche Modulprüfung über F1+F2, 5 LP nach unbenotetem LN aus F3 *
C: Abschlussleistung	<b>Abschlussleistung (AL, Pflicht):</b> AL1: Masterarbeit AL2: Kolloquium	KO	30	-	1 Sem.	---	Masterarbeit, Kolloquium
<b>Summe LP/SWS</b>			<b>120</b>	<b>36</b>			

<sup>1</sup> Die maximale Anzahl möglicher Teilprüfungen.

\* Die Modulprüfung bezieht sich auf die fachwissenschaftlichen Inhalte des jeweiligen Fachgebietes, der unbenotete LN bezieht sich auf praktische Anwendungen innerhalb dieses Fachgebietes.

Tab. 2: Studienverlaufsplan des Masterstudienganges bei empfohlenen Studienbeginn im Wintersemester

<b>1. Semester</b>	<b>28 LP</b>	<b>12 SWS</b>
K I: Klima I	10 LP	4 SWS
K II-1: fortgeschrittenes Programmieren	3 LP	2 SWS
Erstes Wahlpflichtmodul aus der Modulgruppe Umwelt	15 LP	6 SWS
<b>2. Semester</b>	<b>32 LP</b>	<b>14 SWS</b>
K II-2: Geostatistik für Fortgeschrittene	4 LP	2 SWS
K II-3: experimentelle Klimatologie	4 LP	2 SWS
K II-4: numerische Modellierung	4 LP	2 SWS
Zwei von drei Teilen aus dem zweiten Wahlpflichtmodul der Modulgruppe Umwelt	10 LP	4 SWS
Zwei von drei Teilen aus dem dritten Wahlpflichtmodul der Modulgruppe Umwelt	10 LP	4 SWS
<b>3. Semester</b>	<b>30 LP</b>	<b>10 SWS</b>
K III: großes Projekt	10 LP	4 SWS
K IV: Oberseminar	10 LP	2 SWS
Dritter Teil aus dem zweiten Wahlpflichtmodul der Modulgruppe Umwelt	5 LP	2 SWS
Dritter Teil aus dem dritten Wahlpflichtmodul der Modulgruppe Umwelt	5 LP	2 SWS
<b>4. Semester</b>	<b>30 LP</b>	<b>-</b>
AL: Abschlussleistung	30 LP	-

# Modulbeschreibungen

Die nachfolgende Liste gibt Ihnen einen Überblick über die im laufenden Semester angebotenen Module. Gleichzeitig können Sie aus dieser Übersicht alle weiteren Module sowie deren geplantes Angebotssemester entnehmen. Die Angaben zu den geplanten Semestern erfolgen ohne Gewähr.

Die Beschreibungen zu aktuell angebotenen Modulen finden Sie im Anschluss.

Kürzel	Modulname	
MSc_KU_Alle	Geographie für Alle	WS 2012/13
MSc_KU_K1	Klima 1	WS 2012/13
MSc_KU_K2	Klima 2	WS 2012/13
MSc_KU_K3	Klima 3	WS 2012/13
MSc_KU_K4	Klima 4	WS 2012/13
MSc_KU_HY	Hydrologie	WS 2012/13
MSc_KU_BI	Biogeographie	WS 2012/13
MSc_KU_RE	Ressourcengeographie	WS 2012/13
MSc_KU_FE	Fernerkundung	WS 2012/13
MSc_KU_AL	Abschlussleistung	WS 2012/13

Modulverantwortliche/er: Prof. Dr. K.-F. Wetzel

## Aufbau des Moduls

1	KO	Geographisches Kolloquium	Wahl	2 SWS
2	TU	Tutorien	Wahl	2 SWS
3	Ü	Sonstige Einführungen	Wahl	2 SWS
4	V	Ringvorlesungen	Wahl	2 SWS
5	KO	Bachelor/Master/Diplomandenkolloquium	Wahl	2 SWS

unterschiedliche Angebote, die aus Interesse besucht werden können

Zugangsvoraus.: keine

Angebotsturnus: jedes Semester

Zeitdauer: 1 Semester (empfohlen ab dem 1 Semester)

Lernziele: Wissenschaftliches Diskutieren und Denken, Auseinandersetzung mit dem Fach Geographie

Lerninhalte:

Leistungsnachweise:  Modulprüfung  Leistungsnachweis  Teilprüfungen Anzahl:

MP: keine: freiwillige Teilnahme

Arbeitsaufwand:



## Lehrveranstaltungen im WS 2012/13 im Modul MSc\_KU\_Alle

Informationen zur Modulprüfung (sofern vorhanden) entnehmen sie bitte der Modulbeschreibung.  
Tag und Uhrzeit der Lehrveranstaltung entnehmen Sie bitte dem digicampus

<b>1 7572</b> Geographisches Kolloquium MP: keine: freiwillige Teilnahme	Externe Referenten	KO
<b>5 7306</b> Bachelor-/Master-/Diplomandenkolloquium MP: keine: freiwillige Teilnahme	Studierende	KO

# Modul Klima 1

MSc\_KU\_K1

Modulgruppe A: Klima

10 GF 10 LP

Modulverantwortliche/er: Prof. Dr. K.-F. Wetzel

## Aufbau des Moduls

1	SV	Spezialvorlesung	Pflicht	2 SWS	5 LP
2	S	Begleitseminar	Pflicht	2 SWS	5 LP

Eine Spezialvorlesung und ein zugehöriges Begleitseminar.

Zugangsvoraus.: keine

Angebotsturnus: jährlich

Zeitdauer: 1 Semester (empfohlen ab dem 1 Semester)

Lernziele: Aneignung von Grundlagenwissen zum Themenbereich Klimasystem und Klimawandel, Entwicklung einer fachwissenschaftlichen Diskussionskultur, problemorientiertes Präsentieren klimawissenschaftlicher Fragestellungen.

Lerninhalte: Natural Climate Variability; Past Climate Changes; Natural Forcing Factors; Circulation Dynamics; General Circulation Models (GCMs) and Global Climate Models; Human Impacts on Climate; Global Warming; Greenhouse Gases; Aerosols; Land Use Changes; Scenarios of Future Climate Changes.

Leistungsnachweise:  Modulprüfung  Leistungsnachweis  Teilprüfungen Anzahl:

MP: Klausur (90 Min.)

Arbeitsaufwand: aktive Teilnahme im Umfang von 4 SWS: 60 Std.  
laufende Vor- und Nachbereitung: 100 Std.  
Vorbereitung Präsentation: 50 Std.  
Prüfungsvorbereitung: 70 Std.

Summe: 280 Std,

## Lehrveranstaltungen im WS 2012/13 im Modul MSc\_KU\_K1

Informationen zur Modulprüfung (sofern vorhanden) entnehmen sie bitte der Modulbeschreibung.  
Tag und Uhrzeit der Lehrveranstaltung entnehmen Sie bitte dem digicampus

<b>1 7504</b>	Vorlesung "Natural Climate and Human Impacts on Climate" MP: Klausur (90 Min.)	Jacobeit J.	V 5 LP
<b>1 7501</b>	Spezialvorlesung "Schnee und Eis im Klimasystem" MP: Klausur (90 Min.)	Wetzel K.-F.	V 5 LP
<b>2 7505</b>	Begleitseminar zur SV "Natural Climate and Human Impacts on Climate" MP: Klausur (90 Min.)	Beck C.	S 5 LP
<b>2 7502</b>	Begleitseminar zur SV "Schnee und Eis im Klimasystem" MP: Klausur (90 Min.)	Beyer U.	S 5 LP

Modulverantwortliche/er: Prof. Dr. K.-F. Wetzel

## Aufbau des Moduls

1	Ü	Fortgeschrittenes Programmieren	Pflicht	2 SWS	3 LP
2	VÜ	Geostatistik für Fortgeschrittene	Pflicht	2 SWS	4 LP
3	Ü	Experimentelle Klimatologie	Pflicht	2 SWS	4 LP
4	Ü	Numerische Modellierung	Pflicht	2 SWS	4 LP

Vier Veranstaltungen zu praktischen Arbeitsmethoden der fortgeschrittenen Klimatologie, wie Programmieren, Geostatistik, experimentelle Klimatologie und numerische Modellierung

Zugangsvoraus.: keine

Angebotsturnus: jährlich

Zeitdauer: 2 Semester (empfohlen ab dem 1 Semester)

Lernziele: Nr. 1 Erwerb von Kenntnissen in der fortgeschrittenen geowissenschaftlichen Datenanalyse mittels Programmierung in R  
 Nr. 2 Erwerb des notwendigen Methodenverständnisses für den Einsatz multivariater statistischer Analysetechniken, Befähigung zu praktischen Verfahrensanwendungen am Computer mit Beispielen aus dem Bereich der Klimatologie durch Gliederung in einen Vorlesungs- und einen Übungsteil.  
 Nr 3 Mit dem Kurs wird die Fähigkeit zur selbständigen Planung und Durchführung geländeklimatologischer Messungen sowie die eigenständige Bewertung und Auswertung selbst erhobener Daten erworben.  
 Nr 4 Befähigung zu selbständiger Einordnung, Konzeption, Umsetzung und Interpretation numerischer Modellierung

Lerninhalte: Nr 1 Übung zum Fortgeschrittenen Programmieren: Mit Hilfe der Programmierumgebung „R“ soll die programmtechnische Umsetzung und effiziente Anwendung fortgeschrittener geowissenschaftlicher Analysetechniken erlernt werden. Die Übungen werden anhand von Datensätzen und inhaltlichen Fragestellungen aus verschiedenen Teilbereichen der Physischen Geographie durchgeführt.  
 Nr 2 Gegenstand sind häufig bei geographischen, geowissenschaftlichen oder klimatologischen Fragestellungen angewandte empirisch-statistische Verfahren und Analysetechniken aus dem Bereich der multivariaten Statistik wie Hauptkomponenten-, EOF- und Faktorenanalyse, Multiple Korrelation und Regression, Kanonische Korrelations- und Redundanzanalyse, Clusteranalyse sowie Diskriminanzanalyse (Mehr-Gruppen-Mehr-Variablen-Fall).  
 Nr 3 Es werden zunächst grundlegende Kenntnisse zur Funktionsweise und zum Einsatz ausgewählter Messverfahren und Messinstrumente für die Meso- bzw. Mikroskala erarbeitet. Darauf aufbauend werden experimentelle Messvorhaben geplant und praktisch durchgeführt und die Messergebnisse aufbereitet und ausgewertet.  
 Nr 4 Das Seminar vermittelt Grundlagen der numerischen Modellierung anhand einfacher Beispiele, angefangen mit konzeptioneller Modellierung bis hin zu Erdsystemmodellen. Stoffvermittlung anhand von Energiebilanzmodellen, dem hydrodynamischen Lorenzmodell, konzeptionellen Abflussmodellen sowie einem Zirkulationsmodell und einem Agentenmodell. Programmierkenntnisse sind hilfreich!

Leistungsnachweise:  Modulprüfung  Leistungsnachweis  Teilprüfungen Anzahl:

- 1: Prakt. LN unbenotet
- 2: Prakt. LN unbenotet
- 3: Prakt. LN unbenotet
- 4: Prakt. LN unbenotet

Arbeitsaufwand: Übung Fortgeschrittenes Programmieren 120 Std.  
 Geostatistik 120 Std.  
 Experimentelle Klimatologie 100 Std.  
 Numerische Modellierung 110 Std.

Summe: 450 Std.

## Lehrveranstaltungen im WS 2012/13 im Modul MSc\_KU\_K2

Informationen zur Modulprüfung (sofern vorhanden) entnehmen sie bitte der Modulbeschreibung.  
Tag und Uhrzeit der Lehrveranstaltung entnehmen Sie bitte dem digicampus

<b>1 7506</b> Fortgeschrittenes Programmieren Prakt. LN unbenotet	Hertig E.	Ü 3 LP
--	-----------	-----------

# Modul Klima 3

MSc\_KU\_K3

Modulgruppe A: Klima

10 GF 10 LP

Modulverantwortliche/er: Prof. Dr. K.-F. Wetzel

## Aufbau des Moduls

1	PrS	Großes Projekt	Pflicht	4 SWS	10 LP
---	-----	----------------	---------	-------	-------

Zugangsvoraus.:

Angebotsturnus: jährlich

Zeitdauer: 1 Semester (empfohlen ab dem 2 Semester)

Lernziele:

Lerninhalte:

Leistungsnachweise:  Modulprüfung  Leistungsnachweis  Teilprüfungen Anzahl:

MP: Portfolioprüfung

Arbeitsaufwand:

## Lehrveranstaltungen im WS 2012/13 im Modul MSc\_KU\_K3

Informationen zur Modulprüfung (sofern vorhanden) entnehmen sie bitte der Modulbeschreibung.  
Tag und Uhrzeit der Lehrveranstaltung entnehmen Sie bitte dem digicampus

<b>1</b>	<b>7507</b> Großes Projektseminar "Statistisches Downscaling" MP: Portfolioprüfung	Beck C. und andere	PrS 10
----------	---	--------------------	-----------

# Modul Klima 4

MSc\_KU\_K4

Modulgruppe A: Klima

10 GF 10 LP

Modulverantwortliche/er: Prof. Dr. K.-F. Wetzel

## Aufbau des Moduls

1	OS	Oberseminar	Pflicht	2 SWS	10 LP
---	----	-------------	---------	-------	-------

Zugangsvoraus.:

Angebotsturnus: jährlich

Zeitdauer: 1 Semester (empfohlen ab dem 2 Semester)

Lernziele:

Lerninhalte:

Leistungsnachweise:  Modulprüfung  Leistungsnachweis  Teilprüfungen Anzahl:

MP: Portfolioprüfung

Arbeitsaufwand:



## Lehrveranstaltungen im WS 2012/13 im Modul MSc\_KU\_K4

Informationen zur Modulprüfung (sofern vorhanden) entnehmen sie bitte der Modulbeschreibung.  
Tag und Uhrzeit der Lehrveranstaltung entnehmen Sie bitte dem digicampus

<b>1 7503</b> Oberseminar "Extremereignisse" MP: Portfolioprüfung	Jacobeit J.	OS 10
--	-------------	----------

Modulverantwortliche/er: Prof. Dr. K.-F. Wetzel

## Aufbau des Moduls

1	V	Physikalische Hydrologie	Pflicht	2 SWS	5 LP
2	S	Experimentelle Hydrologie	Pflicht	2 SWS	5 LP
3	Ü	Hydrologische Modellierung	Pflicht	2 SWS	5 LP

Drei Veranstaltungen mit grundlegender Vorlesung zur physikalischen Hydrologie, einer Veranstaltung zur experimentellen Hydrologie und einer Übung zur hydrologischen Modellierung.

Zugangsvoraus.: keine

Angebotsturnus: jährlich

Zeitdauer: 2 Semester (empfohlen ab dem 1 Semester)

Lernziele:

- 1: Kenntnisse über die physikalischen Grundlagen der hydrologie und ihre mathematische Beschreibung.
- 2: Befähigung zur selbständigen Auswahl geeigneter Messverfahren, Durchführung von hydrologischen Messungen, Bewertung und Auswertung von empirischen Messungen.
- 3: Fähigkeit eigenständig Simulationen mit einem flächendifferenzierten hydrologischen Modell durchzuführen und Simulationsergebnisse zu interpretieren. Erlangen eines Überblicks über räumliche Interpolationsverfahren und deren praktische Anwendung.

Lerninhalte:

- 1: Prozesse im Wasserkreislauf, Schneedecke und Schneedeckenmodelle, Infiltration und Verteilung von Wasser im Boden, Physik des turbulenten Energieaustausches, Strömungs- und Transportprozesse in der gesättigten Zone, Prozesse und Modellierung der Abflussbildung, Tracer in der Hydrologie und statistische Verfahren in der Hydrologie
- 2: Gundlegende Messtechniken wie Durchflussmessungen im Gerinne, Messung von Niederschlag, Bodenfeuchte und Schnee bis hin zu komplexen Messmethoden von Umweltracern (z.B. stabile Isotope), turbulenter Flüsse (z.B. Eddy-Kovarianzmessungen), Radarbasierte Niederschlagsmessungen und Laserverfahren zur vertikalen Sondierung des atmosphärischen Wasserdampfes werden vermittelt. Neben den physikalischen Grundlagen werden konkrete Auswerteverfahren und Fehlerquellen besprochen sowie Anwendungen und Fallbeispiele incl. einer Feldbegehung ins TERENO-prealpine Testgebiet vorgestellt.
- 3: Modellbeschreibung eines flächendifferenzierten Modellsystems, Aufsetzen einer Simulationsdomain unter Zuhilfenahme geographischer Informationssysteme, Aufbereitung der Modelleingangsgrößen, räumliche Interpolation von meteorologischen Punktmessungen, Durchführen von Simulationen und Interpretation der Simulationsergebnisse

Leistungsnachweise:  Modulprüfung  Leistungsnachweis  Teilprüfungen Anzahl: 2

1: Modulprüfung über 1 und 2 (mündlich oder Klausur oder Hausarbeit)

2: Modulprüfung über 1 und 2 (mündlich oder Klausur oder Hausarbeit)

3: praktische Prüfung, als Test Übungsaufgabe oder durch Teilnahme

Arbeitsaufwand: HY1: ca. 150 Std.  
HY2: ca. 150 Std.  
HY3: ca. 150 Std.

Summe: 450 Std.

## Lehrveranstaltungen im WS 2012/13 im Modul MSC\_KU\_HY

Informationen zur Modulprüfung (sofern vorhanden) entnehmen sie bitte der Modulbeschreibung.  
Tag und Uhrzeit der Lehrveranstaltung entnehmen Sie bitte dem digicampus

<b>1 7508</b> Physikalische Hydrologie	Kunstmann H.	V
Modulprüfung über 1 und 2 (mündlich oder Klausur oder Hausarbeit)		5 LP

Modulverantwortliche/er: Dipl.-Geogr. S. Meissner

## Aufbau des Moduls

1	V	Spezialvorlesung	Pflicht	2 SWS	5 LP
2	S	Begleitseminar	Pflicht	2 SWS	5 LP
3	S	Bewertungskonzepte für strategische Ressourcen	Pflicht	2 SWS	5 LP

Drei Veranstaltungen mit grundlegender Vorlesung und weiteren Veranstaltungen zur Vertiefung und Anwendung der relevanten Fragestellungen.

Zugangsvoraus.:

Angebotsturnus: jährlich

Zeitdauer: 2 Semester (empfohlen ab dem 2 Semester)

Lernziele:

- 1: Erwerb grundlegender Kenntnisse über die raumzeitliche Verteilung und Nutzung von Ressourcen aller Art sowie vertiefende Kenntnisse der Ressourcengeographie im Kontext der Nachhaltigkeitsdebatte
- 2: Erwerb grundlegender Kenntnisse über Funktionsweise, Umwelt- und Ressourcenrelevanz aktueller und zukünftiger Energiesysteme. Vertiefte Kenntnisse der Ressourcengeographie im Kontext der Energiewende
- 3: Die Studierenden
  - besitzen allgemeine Kenntnisse der Ressourcengeographie und -strategie;
  - erwerben die Fähigkeit weitgehend selbständig die wesentlichen methodischen und empirischen Herausforderungen im Bereich knapper Rohstoffe zu bewältigen;
  - verfügen über die Kompetenz, den Einsatz von Ressourcen unterschiedlichster Art aus interdisziplinärer Perspektive zu analysieren und zu bewerten;
  - sind in der Lage, vorgegebene ressourcenspezifische Fragestellungen in vorgegebener Zeit wissenschaftlich angemessen zu präsentieren.

Lerninhalte:

1: Thematisierung des extremen Rohstoffbedarfs vor allem nach speziellen Mineralien, Metallen und nach Energie. Erörterung von Abhängigkeiten und Konflikten durch Konzentration abbauwürdiger Vorkommen seltener Rohstoffe auf wenige Gebiete. Neue Technologien und Produktionsverfahren lösen oft verstärkte Nachfrage nach speziellen Rohstoffen aus oder ebnen den Weg zur Umsetzung neuer Strategien der Kreislaufwirtschaft. Diskussion vielfältiger ökologischer, sozioökonomischer und politischer Veränderungen als Folge des Abbaus, der Nutzung und Entsorgung vieler (Roh-)Stoffe. Aufzeigen von Lösungskonzepten und Handlungsoptionen für einen zukunftsfähigen Umgang mit Ressourcen.

R2: Das Seminar befasst sich mit den erforderlichen Anpassungsmaßnahmen, um die Energieversorgung als essentielle Grundlage einer Gesellschaft und Volkswirtschaft auf die neuen Erfordernisse vorzubereiten. Kann Deutschland hierbei international eine Vorreiterrolle übernehmen und welche Rahmenbedingungen sind notwendig, um die Energiewende hierzulande herbeizuführen? Welche Energietechnologien werden in den nächsten 50 Jahren relevant sein? Welche Faktoren gilt es bei einer flächendeckenden Umsetzung neuer Energiesysteme in Deutschland zu berücksichtigen? Stehen genügend Rohstoffe zur Verfügung, um ganze Volkswirtschaften auf „grüne“ Energietechnologien großflächig umzustellen? Führen angestrebte Unabhängigkeiten von endlichen Energieträgern in eine neue ungeahnte Abhängigkeit von seltenen Roh- und Werkstoffen?

Am Beispiel rezenter und zukünftiger Energiesysteme und -technologien werden deren Funktionsweisen, wichtigsten Ressourcen- und Materialerfordernisse betrachtet sowie die sich daraus ergebenden neuen ökonomischen, politischen, gesellschaftlichen und technischen Abhängigkeiten aufgezeigt. Darüber hinaus werden die für eine Energiewende erforderlichen Rahmenbedingungen diskutiert und bewertet.

Leistungsnachweise:  Modulprüfung  Leistungsnachweis  Teilprüfungen Anzahl: 2

- 1: mit 2: Klausur (90 min) am Ende des WS
- 2: mit 1: Klausur (90 min) am Ende des WS
- 3: prak. Prüfung: Test, Übungsaufgabe oder Teilnahme

Arbeitsaufwand: 1-3: je 150 Std.

Summe: 450 Std.

## Lehrveranstaltungen im WS 2012/13 im Modul MSc\_KU\_RE

Informationen zur Modulprüfung (sofern vorhanden) entnehmen sie bitte der Modulbeschreibung.  
Tag und Uhrzeit der Lehrveranstaltung entnehmen Sie bitte dem digicampus

<b>1 7509</b>	Ressourcengeographie mit 2: Klausur (90 min) am Ende des WS	Meissner S.	SV 5 LP
<b>2 7510</b>	Energiesysteme der Zukunft mit 1: Klausur (90 min) am Ende des WS	Meissner S.	S 5 LP

Modulverantwortliche/er: Prof. Dr. K.-F. Wetzel

## Aufbau des Moduls

1	V	Atmosphärische Sondierung	Pflicht	2 SWS	5 LP
2	V	Radarmeteorologie	Pflicht	2 SWS	5 LP
3	Ü	Satellitenfernerkundung	Pflicht	2 SWS	5 LP

Drei Veranstaltungen mit zwei grundlegender Vorlesung und einer weiteren Veranstaltung zur Anwendung und praktischen Durchführung von Versuchen.

Zugangsvoraus.: keine

Angebotsturnus: jährlich

Zeitdauer: 2 Semester (empfohlen ab dem 2 Semester)

Lernziele:

- 1: Verständnis der Grundlagen und Funktionsweise moderner Verfahren zur Sondierung der Atmosphäre vom Boden aus. Beispielhafte Kenntnis der prinzipiellen Einsatzmöglichkeiten
- 2: Die Vorlesungsteilnehmer erlangen ein Grundverständnis der Radartechnologie und des Wetterradars. Sie bekommen einen Überblick über Anwendungsgebiete und Produkttypen sowie über die Vor- und Nachteile der Radarmeteorologie.
- 3: Erlangen eines grundlegenden Verständnisses der Bildaufzeichnung und -auswertung sowie ausgewählter Anwendungen der Satellitenfernerkundung und Einblick in die Qualitätskontrolle von Satellitendaten. Erwerb eigener Erfahrung im praktischen Umgang mit Satellitendaten.

Lerninhalte:

- 1: Physikalische Grundlagen zur optischen Sondierung der Atmosphäre (Thermische Strahlung, Strahlungstransport, Rayleighstreuung, Mie-Streuung, Molekulare Absorption/Emission). Verfahren zur optischen Sondierung der Atmosphäre, Anwendungsbeispiele (z.B. stratosphärische Aerosolschicht, Stratosphären-Troposphären-Austausch, Quellen und Senken von CO<sub>2</sub> und CH<sub>4</sub>).
- 2: Vermittlung grundlegender technischer und physikalischer Kenntnisse der Radarmeteorologie (z.B. Pedestal, Radom, gepulstes Radar, Doppler- und Polarisationstechnik). Diskussion der Messprobleme und Korrekturen (wie Wellenausbreitung, Dämpfung, Kalibrierung, ...). Vorstellen des operationellen Deutschen Radarverbundes und seiner Produkte sowie automatisierte Auswerteverfahren.
- 3: Vermittlung von Grundlagen der Bildaufzeichnung mit Satellitensensoren im kurzwelligen und thermischen Spektralbereich und der Datenanalyse (u.a. Hyperspektrale Bildgebung). Satellitenvalidierung und Anwendungen (u.a. im Bereich Pflanzen, Erdsystem, Hydrosphäre) sowie visuelle Aufbereitung und themenspezifische Diskussion ausgewählter, frei verfügbarer Satellitendaten.

Leistungsnachweise:  Modulprüfung  Leistungsnachweis  Teilprüfungen Anzahl: 2

- 1: mit 2: mündlich oder Klausur oder Hausarbeit
- 2: mit 1: mündlich oder Klausur oder Hausarbeit
- 3: prak. Prüfung: Test, Übungsaufgabe oder Teilnahme

Arbeitsaufwand:

F1: 150 Std.  
 F2: 150 Std.  
 F3: 150 Std.

Summe: 450 Std.

## Lehrveranstaltungen im WS 2012/13 im Modul MSc\_KU\_FE

Informationen zur Modulprüfung (sofern vorhanden) entnehmen sie bitte der Modulbeschreibung.  
Tag und Uhrzeit der Lehrveranstaltung entnehmen Sie bitte dem digicampus

<b>1 7511</b> Atmosphärische Sondierung mit 2: mündlich oder Klausur oder Hausarbeit	Sussmann R.	V 5 LP
---	-------------	-----------

# Modul Abschlussleistung

MSc\_KU\_AL

Modulgruppe C: Abschlussleistung

30 GF 30 LP

Modulverantwortliche/er: Prof. Dr. K.-F. Wetzel

## Aufbau des Moduls

1	Masterarbeit	Pflicht	SWS	30 LP
2	KO Kolloquium	Pflicht	2 SWS	

Zugangsvoraus.:

Angebotsturnus: jedes Semester

Zeitdauer: 1 Semester (empfohlen ab dem 4 Semester)

Lernziele:

Lerninhalte:

Leistungsnachweise:  Modulprüfung  Leistungsnachweis  Teilprüfungen Anzahl:

MP: Masterarbeit

Arbeitsaufwand:



## Lehrveranstaltungen im WS 2012/13 im Modul MSc\_KU\_AL

Informationen zur Modulprüfung (sofern vorhanden) entnehmen sie bitte der Modulbeschreibung.  
Tag und Uhrzeit der Lehrveranstaltung entnehmen Sie bitte dem digicampus

<b>2 7306</b> Bachelor-/Master-/Diplomandenkolloquium MP: Masterarbeit	Studierende	KO
---	-------------	----