

Geographie in Augsburg



Stand WS 2014/15

**Modulhandbuch für den Studiengang
Master Klima- und Umweltwissenschaften
PO2011
an der Universität Augsburg**

Einige Erläuterungen

Dieses Modulhandbuch wird jedes Semester auf den neuesten Stand gebracht.

Die rechtliche Grundlage des jeweiligen Studiengangs ist die **Prüfungsordnung**, kurz PO genannt, in der auf dem Deckblatt angegebenen Fassung. Diese kann auf den Seiten des Prüfungsamts als pdf heruntergeladen werden.

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 Stunde Kontaktzeit 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.

VHB ist die Abkürzung für die Virtuelle Hochschule Bayern. Veranstaltungen mit dieser Angabe unter "Dozierende" können direkt unter www.vhb.de belegt werden. Eine Anmeldung und Freisschaltung unter Angabe der "Stammuniversität" ist erforderlich. Anrechnung an der Universität Augsburg erfolgt durch Abgabe einer Kopie des Zertifikats an den/die Modul- oder den/die Studiengangsbeauftragte.

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 in der angegebenen Reihenfolge an die folgenden Personen:

1. Dozent der Lehrveranstaltung
2. Den/die Modulbeauftragte
3. Den/die Studiengangverantwortliche
4. Das Studiendekanatsteam studiendekan@geo.uni-augsburg.de

Prof. Dr. Karl-Friedrich Wetzel

Kurzportrait Master Klima- und Umweltwissenschaften

Der Masterstudiengang Klima- und Umweltwissenschaften wurde an der Universität Augsburg zum WS 2011/12 eingeführt, so dass im Herbst 2011 erstmals Einschreibungen erfolgen konnten. Er ist als viersemestriger Studiengang aufgebaut, umfasst 120 ECTS (vgl. Abb. 1) und schließt mit dem Master of Science (MSc.) Klima- und Umweltwissenschaften ab. Den genauen strukturellen Aufbau des Studienganges entnehmen Sie bitte der Prüfungsordnung (PO), die auf den Seiten des Prüfungsamtes als pdf-Dokument zur Verfügung steht!

Der Studiengang ist integriert in das bayerische Netzwerk der Umweltkompetenz, zu dem neben der Universität und ihrem Wissenschaftszentrum Umwelt vor allem das Bayerische Landesamt für Umwelt und eine Vielzahl privater Consultingunternehmen zählen. Der Studiengang selbst ist eingebunden in Kooperationen mit verschiedenen außeruniversitären Forschungseinrichtungen wie dem Institut für Meteorologie und Klimaforschung des KIT (Bereich Atmosphärische Umweltforschung in Garmisch-Partenkirchen), dem Deutschen Fernerkundungsdatenzentrum (DLR) oder dem Meteorologischen Observatorium Hohenpeißenberg des DWD sowie der Umweltforschungsstation Schneefernerhaus an der Zugspitze mit ihren renommierten Konsortialpartnern.

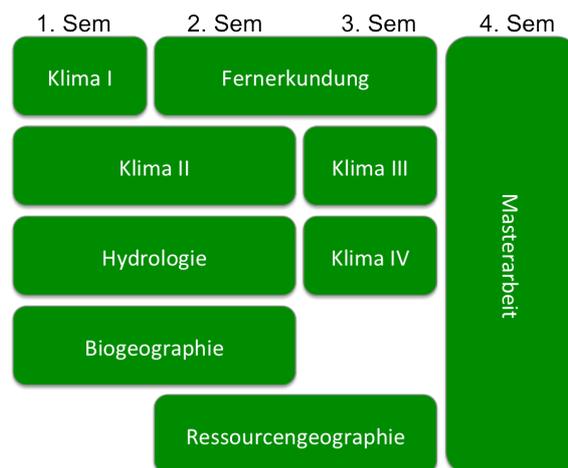


Abb. 1: Der viersemestrige Aufbau des Masterstudiengangs Klima- und Umweltwissenschaften

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 engem Zusammenhang mit den meisten Teildisziplinen aus dem Bereich der Geowissenschaften und der Geographie. Vor diesem Hintergrund befasst sich der Masterstudiengang mit den naturwissenschaftlichen Grundlagen des Klimasystems, vermittelt ein vertieftes Verständnis seiner Dynamik und schafft die Voraussetzungen, künftige Entwicklungen wissenschaftlich fundiert beurteilen zu können. Darin eingeschlossen sind die Folgen des globalen Klimawandels auf verschiedene Umweltbereiche (z.B. Wasserhaushalt, Vegetation und Ressourcengeographie) sowie die spezifischen Auswirkungen auf kleinerer räumlicher Skala (regionale bis lokale Dimension).

Der Masterstudiengang Klima- und Umweltwissenschaften befindet sich zur Zeit im vierten Jahr seit seiner Einführung zum WS 2011/12.

Auswahlverfahren für den MSc. Klima- und Umweltwissenschaften:

Die Qualifikation für den Masterstudiengang Klima- und Umweltwissenschaften wird nachgewiesen durch den 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. Die Zulassung von Bewerbern erfolgt durch den Nachweis eines abgeschlossenen BSc Studienganges aus den oben genannten Studiengängen. Die Feststellung der Gleichwertigkeit von anderen in- oder ausländischen Studienabschlüssen erfolgt nach individueller Prüfung der jeweils erbrachten Studienleistungen anhand des Transcript of Records. Zugelassen werden Bewerber, die Leistungen in den Grundlagen der Umweltwissenschaften und grundlegende Kenntnisse des Klimasystems in einem inhaltlichen Umfang erbracht haben, der ein erfolgreiches weiterführendes Studium der Klima- und Umweltwissenschaften erlaubt. In strittigen Fällen entscheidet der Prüfungsausschuss des Masterstudiengangs Klima- und Umweltwissenschaften.

Qualifikationsziele des Studiengangs

Der Studiengang vermittelt zum einen fortgeschrittene Kenntnisse fachwissenschaftlicher und methodischer Art im Bereich der Klimaforschung und bietet zum anderen ein spezifisches Spektrum an Wahlpflichtmodulen 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 (s. Abb.2).

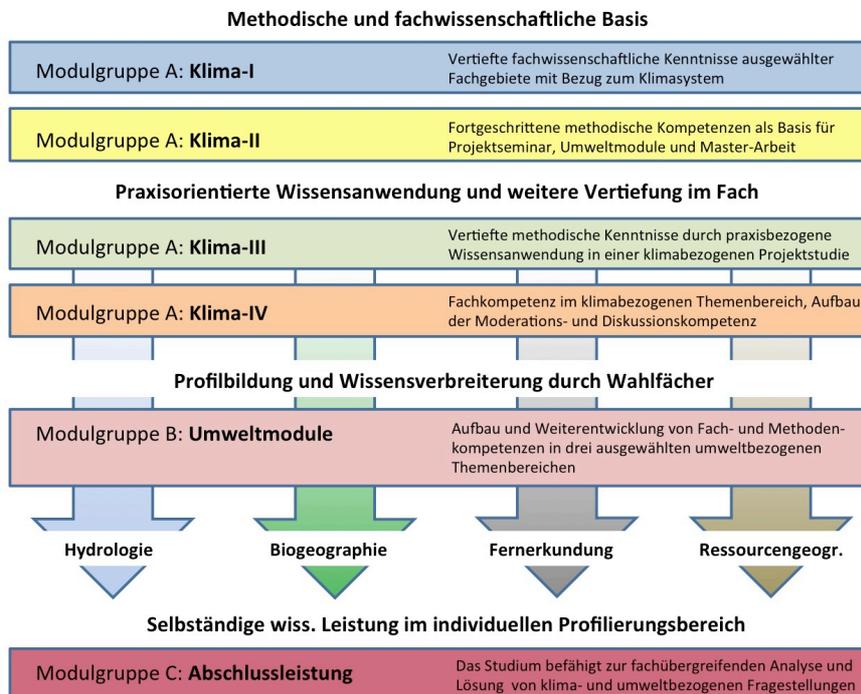


Abb.2: Strukturdiagramm Master Klima- und Umweltwissenschaften

Als besonderes Merkmal ist die substanzielle Einbindung außeruniversitärer Forschungseinrichtungen in das Qualifizierungskonzept zu erwähnen, wodurch die Anbindung an spezifische Forschungsfronten und potenzielle Beschäftigungsperspektiven gezielte Verstärkung erfährt. Den Studierenden wird dabei die Möglichkeit eingeräumt, an einer außeruniversitären Forschungseinrichtung Teile der im Studium vorgesehenen Kompetenzaneignungen zu absolvieren. Es handelt sich dabei nicht um ein bloßes außeruniversitäres Berufspraktikum, wie es etwa im Bachelorstudiengang enthalten ist. Vielmehr sollen die Studierenden, die diese Möglichkeit wahrnehmen, in ein laufendes Forschungsprojekt eingebunden in einer Arbeitsgruppe an der betreffenden außeruniversitären Forschungseinrichtung mitwirken und dabei Kompetenzen in der Konzeptionierung, Durchführung und Ergebnisdarlegung von wissenschaftlichen Projektstudien auf aktuellen Forschungsfeldern erwerben. Diese außeruniversitäre Kompetenzaneignung kann in begrenztem Umfang (maximal 30 Leistungspunkte) an die Stelle der üblichen universitären Kompetenzaneignung in bestimmten Modulen treten. Geeignet dafür sind insbesondere die Module K3 (Großes Praktikum) und K4 (Oberseminar), ggf. auch Module oder Modulbestandteile in der Umweltmodulgruppe. Inhaltlich müssen sich betroffene Module und außeruniversitäre Forschungsbetätigung entsprechen. Diese alternative Möglichkeit der Kompetenzaneignung muss in jedem Einzelfall vom Prüfungsausschuss genehmigt sein, in enger Abstimmung zwischen Universität und aufnehmender Institution erfolgen und eine Überprüfung der Zielerreichung beinhalten. Dies geschieht i.d.R. durch einen Kolloquiumsvortrag mit wissenschaftlicher Aussprache sowie die Erstellung eines tagungsgerechten Posters, beides bezogen auf die Inhalte und Aktivitäten des außeruniversitären Forschungsaufenthalts. Dessen Umfang muss dabei dem Workload der äquivalenten universitären Kompetenzaneignung entsprechen. Insbesondere kann diese Zeit auch als Vorbereitung für die Masterarbeit genutzt werden.

Prüfungsmodalitäten in den Umweltmodulen

Die Modulgruppe Umwelt dieses Studiengangs sieht für als Leistungsnachweis für die thematischen Einheiten jeweils zwei Teilprüfungen vor: eine benotete Modulprüfung sowie einen unbenoteten Leistungsnachweis. Inhaltlich in einem Modul zusammengefasst aber nach Kompetenzen getrennt geprüft bezieht sich die Modulprüfung auf die fachwissenschaftlichen Inhalte des jeweiligen Fachgebietes, während sich der unbenotete Leistungsnachweis mit praktischen Anwendungen innerhalb dieses Fachgebietes beschäftigt.

Vorschlag für einen Studienverlaufsplan

Der Studienverlaufsplan (Tabelle 1) des Masterstudienganges Klima- und Umweltwissenschaften sieht vor, dass in den ersten beiden Semestern die fachwissenschaftlichen und methodischen Grundlagen aus dem Bereich der klimabezogenen Module absolviert werden (K I und K II). Gleichzeitig soll schon im ersten Semester mit dem Studium eines der drei zu wählenden Umweltmodule begonnen werden. Da einige der Umweltmodule über zwei Semester verlaufen, ist es je nach gewählten Umweltmodulen auch möglich, dass schon im ersten Semester mit zweien dieser Module begonnen werden kann. Dies wird im Studienverlaufsplan nicht explizit berücksichtigt. Im dritten Semester stehen das Oberseminar und das große Projektseminar an, außerdem werden die Umweltmodule in diesem Semester abgeschlossen. Das letzte Semester steht dann ausschließlich für die Abschlussleistung zur Verfügung, die aus der Masterarbeit und dem Masterkolloquium besteht.

Bei einem Beginn des Studiums zum Sommersemester sind nur graduelle Verschiebungen der Module notwendig. Dies betrifft vor allem das K I Modul aus Vorlesung und Begleitseminar, das je nach Lehrangebot dann erst im zweiten Semester absolviert werden kann. Dennoch ist ein Studienabschluss innerhalb der vorgesehenen Studiendauer von vier Semestern möglich.

Tabelle 1: Studienverlaufsplan des Masterstudienganges Klima- und Umweltwissenschaften bei empfohlenem Studienbeginn im Wintersemester

1. Semester	28 LP	12 SWS
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
2. Semester	32 LP	14 SWS
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
3. Semester	30 LP	10 SWS
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
4. Semester	30 LP	-
AL: Abschlussleistung	30 LP	-

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 ¹	Mögliche Prüfungsformen
A: Klima	Klima I (K I, Pflicht): K I-1: Spezialvorlesung K I-2: Begleitseminar	VL, S	10	4	1 Sem.	---	Schriftliche oder mündliche Modulprüfung
	Klima II (K II, Pflicht): 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
	Klima III (K III, Pflicht): K III: großes Projekt	PrS	10	4	1 Sem.	---	Portfolio-Prüfung
	Klima IV (K IV, Pflicht): 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	Hydrologie (H, Wahlpflicht): 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 *
	Biogeographie (B, Wahlpflicht): 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 *
	Ressourcengeographie (R, Wahlpflicht): 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 *
	Fernerkundung (F, Wahlpflicht): 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	Abschlussleistung (AL, Pflicht): AL1: Masterarbeit AL2: Kolloquium	KO	30	-	1 Sem.	---	Masterarbeit, Kolloquium
Summe LP/SWS			120	36			

¹ 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.

Überblick über das Modulangebot

Module ohne Zuordnung von Lehrveranstaltungen werden in diesem Semester (WS 2014/15) nicht angeboten. In der Übersicht können Sie erkennen, wann diese Module voraussichtlich das nächste Mal angeboten werden.

Kürzel	Modulname	angeboten im
MSc_KU_Alle	Geographie für Alle	WS 2014/15
MSc_KU_K1	Klima 1	WS 2014/15
MSc_KU_K2	Klima 2	WS 2014/15
MSc_KU_K3	Klima 3	WS 2014/15
MSc_KU_K4	Klima 4	WS 2014/15
MSc_KU_HY	Hydrologie	WS 2014/15
MSc_KU_BI	Biogeographie	WS 2014/15
MSc_KU_RE	Ressourcengeographie	WS 2014/15
MSc_KU_FE	Fernerkundung	WS 2014/15
MSc_KU_AL	Abschlussleistungen	WS 2014/15

Modulbeschreibungen

WS 2014/15

Modulverantwortliche/er: Prof. Dr. S. Timpf

Aufbau des Moduls

1	KO	Geographisches Kolloquium	Wahl	2 SWS	0 LP
2	TU	Tutorien	Wahl	2 SWS	0 LP
3	Ü	Sonstige Einführungen	Wahl	2 SWS	0 LP
4	V	Ringvorlesungen	Wahl	2 SWS	0 LP
5	KO	Bachelor/Master/Diplomandenkolloquium	Wahl	2 SWS	0 LP
6			Wahl	SWS	0 LP

Zugangsvoraussetzungen: 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:**

keine: freiwillige Teilnahme

Arbeitsaufwand:

Lehrveranstaltungen 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

1	7674	Bachelor-/Master-/Diplomandenkolloquium	Thieme K.
3	7826	Berufseinstieg für Geographen	Leybold W.
4	7759	Spezialvorlesung LfU: Schutz der natürlichen Ressourcen	Externe Referenten
4	7859	One Ring(vorlesung) to bind them all - Interdisziplinäre Persp...	Externe Referenten
5	7674	Bachelor-/Master-/Diplomandenkolloquium	Thieme K.
6	7673	Kurs zur Vorbereitung des Staatsexamens	Hatz W., Thieme K.
6	7726	Staatsexamenskurs	Müller M.

**Modul
Klima 1**

MSc_KU_K1

Modulgruppe A: Klima

10 GF 10 LP

Modulverantwortliche/er: Prof. Dr. J. Jacobeit

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.

Zugangsvoraussetzungen: keine

Angebotsturnus: jährlich

Zeitdauer: 1 Semester (empfohlen ab dem 1 Semester)

Lernziele: Aneignung von Grundlagenwissen zu Forschungsgebieten, die den Themenbereich Klimasystem und Klimawandel entweder direkt adressieren oder einen substanziiell- tragenden Bezug dazu beinhalten; problemorientierte Behandlung zugehöriger Fragestellungen in Kurzpräsentationen und Diskussionsbeiträgen

Lerninhalte: Grundlegende Fakten und Problemzusammenhänge aus dem Themenbereich Klimasystem und Klimawandel bzw. aus den jeweils behandelten Forschungsgebieten mit substanziiell- tragendem Bezug zu diesem Themenbereich. Im zugehörigen Begleitseminar werden Inhalte aus der Spezialvorlesung aufgegriffen und ergänzend behandelt.

Leistungsnachweise: **Modulprüfung** **Leistungsnachweis** **Teilprüfungen Anzahl:**

Klausur (90 Min.)

Arbeitsaufwand:	aktive Teilnahme im Umfang von 4 SWS	60	Summe: 300 Std.
	laufende Vor- und Nachbereitung, Hausaufgaben	120	
	Prüfungsvorbereitungen	120	

Lehrveranstaltungen 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

1	7773	Spezialvorlesung „Schnee und Eis im Klimasystem“	Wetzel K.-F.
1	7783	Vorlesung „Natural Climate and Human Impacts on Climate“	Jacobeit J.
2	7774	Begleitseminar „Schnee und Eis im Klimasystem“	Beyer U.
2	7784	Begleitseminar zur Vorlesung „Natural Climate and Human Impact...“	Beck C.

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

Zugangsvoraussetzungen: 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:

Portfolioprüfung, prakt. Leistungsnachweis

Arbeitsaufwand:	Übung Fortgeschrittenes Programmieren	120	Summe: 450 Std.
	Geostatistik für Fortgeschrittene	120	
	Experimentelle Klimatologie	100	
	Numerische Modellierung	110	

Lehrveranstaltungen 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

1	7785	Fortgeschrittenes Programmieren	Beck C.
4	7961	Numerische Methoden in der hydrologischen und meteorologischen...	Wagner S.

**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	2 SWS	10 LP
---	-----	----------------	---------	-------	-------

Zugangsvoraussetzungen:

Angebotsturnus: jährlich

Zeitdauer: 1 Semester (empfohlen ab dem 2 Semester)

Lernziele: Erwerb der Befähigung zur eigenständigen Konzeption und Durchführung einer komplexeren Projektstudie mit klimatologischem Bezug.

Lerninhalte: Nach Erarbeitung weiterführender inhaltlicher Aspekte des zu bearbeitenden Themenbereichs (z.B. Statistische Analyse und Modellierung des rezenten und zukünftigen Klimawandels, Historische Klimatologie, Kontrolle der Qualität von Daten, Messung und Modellierung Mikro- und mesoskaliger Phänomene, ...) erfolgt die eigenständige Konzeption und praktische Umsetzung einer spezifischen Projektstudie unter Verwendung fortgeschrittener Arbeitstechniken.

Leistungsnachweise: **Modulprüfung** **Leistungsnachweis** **Teilprüfungen Anzahl:**

Portfolioprüfung

Arbeitsaufwand:	aktive Teilnahme im Umfang von 4 SWS:	60	Summe: 280 Std.
	laufende Vor- und Nachbereitung:	60	
	Durchführung praktischer Arbeiten:	100	
	Erstellen des Projektberichts:	60	

Lehrveranstaltungen 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

1_7786 Großes Projekt: Synoptische und Geländeklimatologie des Stando... Philipp A.

**Modul
Klima 4**

MSc_KU_K4

Modulgruppe A: Klima

10 GF 10 LP

Modulverantwortliche/er: Prof. Dr. J. Jacobeit

Aufbau des Moduls

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

Zugangsvoraussetzungen:

Angebotsturnus: jährlich

Zeitdauer: 1 Semester (empfohlen ab dem 2 Semester)

Lernziele: Fähigkeit zur eigenständigen Ausarbeitung und Präsentation eines klimabezogenen Themas, mit Überblick über die Inhalte eines klimabezogenen Themenfeldes, Entwicklung einer fachwissenschaftlichen Diskussionskultur, Aufbau von Moderationsfähigkeit

Lerninhalte: Weiterführende (d.h. über das in K 1 erworbene grundlegende Wissen hinausgehende) Inhalte und Problemstellungen aus speziellen Forschungsgebieten, die den Themenbereich Klimasystem und Klimawandel entweder direkt adressieren oder einen substantiell-tragenden Bezug dazu beinhalten (etwa aus dem Bereich der Klimafolgenforschung).

Leistungsnachweise: **Modulprüfung** **Leistungsnachweis** **Teilprüfungen Anzahl:**

Portfolioprüfung

Arbeitsaufwand:	aktive Teilnahme im Umfang von 4 SWS	60	Summe: 300 Std.
	laufende Vor- und Nachbereitung, Hausaufgaben	120	
	Prüfungsvorbereitungen	120	

Lehrveranstaltungen 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

1	7787	Oberseminar „Hydroklimatologie“	Hertig E.
1	7788	Oberseminar: Extremereignisse	Jacobeit J.

Modulverantwortliche/er: Prof. Dr. H. Kunstmann

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.

Zugangsvoraussetzungen: keine

Angebotsturnus: jährlich

Zeitdauer: 2 Semester (empfohlen ab dem 1 Semester)

Lernziele:

- 1: Vertiefte Kenntnisse der physikalischen Grundlagen der Hydrologie und ihre mathematische Beschreibung.
- 2: Befähigung zur selbständigen Auswahl geeigneter Messverfahren in der Hydrologie und Hydrometeorologie; Durchführung, Auswertung und Bewertung von empirischen Messungen; Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten anhand aktueller Entwicklungen.
- 3: Fähigkeit eigenständig Simulationen mit einem flächendifferenzierten hydrologischen oder meteorologischen Modell durchzuführen und Simulationsergebnisse zu interpretieren. Erlangen eines Überblicks über räumliche Interpolationsverfahren und deren praktische Anwendung.

Lerninhalte:

- 1: Physikalische und mathematische Beschreibung hydrologischer Prozesse: globaler hydrologischer Kreislauf, Wasser in der Atmosphäre, Niederschlagsbildung, Schnee und Schneeschmelze, Wasser im Boden (hydraulische Eigenschaften, Infiltration, Verteilung, Energieflüsse), Evaporation (Physik des turbulenten Energieaustausches), Grundwasser (Darcy-Gesetz, Strömungsgleichung, Transportgleichung), Strömung im Gerinne.
- 2: Grundlegende Messtechniken in der Hydrologie und Hydrometeorologie: Abflussmessung im Gerinne (Pegelmessungen, Messflügel), Strahlungsmessung (Radiometer, Pyranometer, Albedometer), Lokale Wasserbilanzen (Lysimeter), atmosphärische Feuchtebestimmung, Methoden zur Messung der Aerosolgrößenverteilung, Niederschlagsmessungen (Distrometer, Mikrowellen-Links, Satelliten), Methoden zur Ableitung großskaliger Wasserspeicheränderungen, Austausch von Wasser und Energie mit der Atmosphäre (Eddy-Kovarianzmessungen zur Bestimmung des turbulenten Energieaustauschs), Glasfaseroptische Temperaturmessung, Methoden zur Bodenfeuchtemessung auf unterschiedlichen Skalen (TDR), Messung und Analyse von Tracern, Schneehydrologie, Exkursion ins TERENO Ammer Gebiet.
- 3: Modellierung des atmosphärischen Wasserhaushalts: Beschreibung eines flächendifferenzierten Modellsystems (WRF-Hydro), Aufsetzen eines konkreten Simulationsgebiets unter Zuhilfenahme geographischer Informationssysteme (ArcGIS), Aufbereitung der Modelleingangsgrößen (Landnutzung, Bodenart), räumliche Interpolation von meteorologischen Punktmessungen (Niederschlag, Temperatur, Luftdruck, Luftfeuchte), Durchführen von Simulationen auf Großrechnern, Interpretation und Bewertung der Simulationsergebnisse.

Leistungsnachweise: Modulprüfung Leistungsnachweis Teilprüfungen Anzahl: 2

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

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

praktische Prüfung, als Test Übungsaufgabe oder durch Teilnahme

Arbeitsaufwand:

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

Lehrveranstaltungen 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

1	7780	Physikalische Hydrologie	Kunstmann H.
3	7971	Hydrologische Modellierung	Rummler Th.

Modul
Biogeographie

MSc_KU_BI

Modulgruppe B: Umwelt

10 GF 15 LP

Modulverantwortliche/er: Prof. Dr. A. Friedmann

Aufbau des Moduls

1	SV	Spezialvorlesung Biogeographie	Pflicht	2 SWS	5 LP
2	S	Begleitseminar Biogeographie	Pflicht	2 SWS	5 LP
3	Ü	Angewandte Biogeographie	Pflicht	2 SWS	5 LP

Das Modul besteht aus einer einführenden Spezialvorlesung mit Begleitseminar zur Vertiefung sowie einer Veranstaltung zur praktischen Anwendung.

Zugangsvoraussetzungen: keine

Angebotsturnus: jedes Sommersemester

Zeitdauer: 2 Semester (empfohlen ab dem 1 Semester)

Lernziele: 1: Erwerb von grundlegenden und vertieften fachwissenschaftlichen Kenntnissen ausgewählter Bereiche der allgemeinen, historischen, regionalen und angewandten Biogeographie.
2: Erwerb von grundlegenden und vertieften fachwissenschaftlichen Kenntnissen ausgewählter Bereiche der allgemeinen, historischen, regionalen und angewandten Biogeographie.
3: Fähigkeit zur selbständigen Durchführung ausgewählter biogeographischer Untersuchungen und Arbeitstechniken im Gelände und/oder Labor.

Lerninhalte: 1: Gegenstand der Spezialvorlesung sind fachwissenschaftliche Inhalte der allgemeinen, historischen, regionalen und angewandten Biogeographie sowie des Naturschutzes.
2: Im Begleitseminar werden Inhalte aus der Spezialvorlesung nachbereitet, diskutiert und ergänzend behandelt.
3: In der Angewandten Biogeographie werden ausgewählte Untersuchungsmethoden und praktische Arbeitstechniken im Gelände und/oder Labor vorgestellt und angewendet.

Leistungsnachweise: Modulprüfung Leistungsnachweis Teilprüfungen Anzahl: 2
mündliche Modulprüfung über SV+S (15 Min.)
mündliche Modulprüfung über SV+S (15 Min.)
unbenoteter Leistungsnachweis

Arbeitsaufwand: BI1: 150 Std.
BI2: 150 Std.
BI3: 150 Std.

Lehrveranstaltungen im Modul MSc_KU_BI

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

kein Angebot im WS 2014/15

Modulverantwortliche/er: Dr. S. Meißner

Aufbau des Moduls

1	V	Spezialvorlesung Ressourcengeographie	Pflicht	2 SWS	5 LP
2	S	Begleitseminar Ressourcengeographie	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.

Zugangsvoraussetzungen:

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; sie erwerben die Fähigkeit weitgehend selbständig die wesentlichen methodischen und empirischen Herausforderungen im Bereich knapper Rohstoffe zu bewältigen; sie verfügen über die Kompetenz, den Einsatz von Ressourcen unterschiedlichster Art aus interdisziplinärer Perspektive zu analysieren und zu bewerten; und sie 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 international eine Vorreiterrolle übernehmen und welche Rahmenbedingungen sind notwendig, um die Energiewende 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 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

mit 2: Klausur (90 min) am Ende des WS

mit 1: Klausur (90 min) am Ende des WS

prak. Prüfung: Test, Übungsaufgabe oder Teilnahme

Arbeitsaufwand: 1-3: je 150 Std.

450

Summe: 450 Std.

Lehrveranstaltungen 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

1	7790	Ressourcengeographie	Meissner S.
2	7782	Seminar „Umgang mit Schutz von Bodenressourcen“	Fiener P.
2	7791	Ressourcenspezifische Herausforderungen der Energiewende	Meissner S.

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.

Zugangsvoraussetzungen: 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 CO₂ und CH₄).
- 2: Vermittlung grundlegender technischer und physikalischer Kenntnisse der Radarmeteorologie (z.B. Pedestal, Radom, gepulstes Radar, Doppler- und Polarisierungstechnik). 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

mit 2: mündlich oder Klausur oder Hausarbeit

mit 1: mündlich oder Klausur oder Hausarbeit

prak. Prüfung: Test, Übungsaufgabe oder Teilnahme

Arbeitsaufwand:

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

Lehrveranstaltungen 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

1 7792 Atmosphärische Sondierung

Sussmann R.

Modul
Abschlussleistungen

MSc_KU_AL

Modulgruppe

30 GF 30 LP

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

Aufbau des Moduls

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

Zugangsvoraussetzungen:

Angebotsturnus: jedes Semester

Zeitdauer: 1 Semester (empfohlen ab dem 4. Semester)

Lernziele: Befähigung zur eigenständigen wissenschaftlichen Bearbeitung einer Fragestellung aus der Geographie und zum eigenständigen Verfassen einer umfassenden schriftlichen Erörterung nach wissenschaftlichen Kriterien. Erwerb der Fähigkeit selbst erarbeitete Ergebnisse öffentlich zu präsentieren und im Rahmen eines Kolloquiums zu verteidigen.

Lerninhalte: Einarbeiten in eine Thematik unter Verwendung der aktuellen Literatur, eigenständige Organisation von Datenbeständen, Anwendung von Analyse- und Darstellungsmethoden, Verfassen von Texten nach wissenschaftlichen Regeln

Leistungsnachweise: **Modulprüfung** **Leistungsnachweis** **Teilprüfungen Anzahl:**

Masterarbeit
Kolloquium

Arbeitsaufwand: MSc. Arbeit 820 **Summe: 900 Std.**
Kolloquium 80

Lehrveranstaltungen 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

kein Angebot im WS 2014/15