

## Modulhandbuch

### Inhaltsverzeichnis

1. Module des Wintersemesters .....	2
KM 1: Tectonics and Sedimentary Basins .....	2
KM 2: (Paleo) Oceanography .....	3
KM 3: Paläoökologie und Evolution .....	4
KM 4: Advanced Data Analysis in Earth Sciences .....	5
KM 5: Mineral Deposits and Applications .....	6
KM 6: Clay Minerals and the Environment .....	7
KM 7: Georesources and Sustainability .....	8
KM 8: Organismen in Raum und Zeit .....	9
KM 9: Facies Analysis of Glacial Sediments.....	10
Wahlpflichtmodul Quartärwissenschaften: 1 Geologie.....	11
Wahlpflichtmodul Quartärwissenschaften: 2 Landschaftsökologie .....	12
2. Module des Sommersemesters .....	14
KM 13: Depositional Environments and Quaternary Geology.....	14
KM 14: Paläontologie der Invertebraten .....	15
KM 15: Aquatic Environmental Geochemistry.....	16
KM 16: Environmental Hydrogeology .....	17
KM 17: Geomaterials, Geoenergy and Georisk.....	18
KM 18: Climate Change .....	18
EM 19: Geoarchäologie .....	19
KM 20: Quartäre Geoarchive .....	20
EM 21: Angewandte Geophysik .....	21
EM 22: Well-Log Interpretation in Applied Geology.....	22
EM 23: Geoinformationssysteme (GIS) .....	23
KM 24: Dendrochronology .....	23
EM 33: Geoökologie und Boden.....	24
3. Module, die in jedem Semester angeboten werden .....	26
EM 25: Geologische Arbeitsmethoden .....	26
EM 26 - Paläontologische Arbeitsmethoden .....	26
KM 27: Geoscientific Mapping .....	27
EM 28: Mobility Module .....	28
PM 29: Personal Profiling .....	29
PM 30: Literature Discussion and Thesis Proposal .....	29
EM 31: Practical Research Experience (in Landscape Ecology).....	30
EM 32: Advanced Field Skills (in Landscape Ecology) .....	31
4. Masterarbeit.....	32
Module: Master Thesis.....	32

Die Angabe der Verantwortlichen und Dozenten bezieht sich auf die derzeit ausübenden Personen.

# 1. Module des Wintersemesters

## Kern-/ Ergänzungsmodule

Im Wintersemester werden folgende Module als Kernmodule oder wahlweise als Ergänzungsmodule angeboten

<b>KM 1: Tectonics and Sedimentary Basins</b>	
Verantwortlicher	Mitarbeiter der Arbeitsgruppe Regionale & Strukturgeologie
Dozenten	Mitarbeiter der Arbeitsgruppe Regionale & Strukturgeologie
Sprache	English
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Addressing geological problems in a global context and relating them to geodynamic processes in space and time.</li> <li>• Ability to analyze structural data (fault slip, folds, strain data, etc.) and to refer them to regional context and geodynamic processes.</li> <li>• Develop a profound understanding for basin-forming processes and large-scale sediment-accumulation patterns</li> <li>• Attain knowledge of the stratigraphic and sedimentologic database necessary for basin analysis and identification of depositional systems</li> <li>• Utilization of sequence stratigraphic concepts to analyse outcrop-based stratigraphic data and seismic sections of sedimentary basins</li> <li>• Ability to research academic literature, interpret and evaluate</li> <li>• Learn how to divide complex tasks into subtasks and solve them with basic and sophisticated methods of basin analysis</li> <li>• Oral presentation of well-structured results and discussion in front of a group of students and experts</li> </ul>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Global plate tectonic regimes (divergent, convergent, transform, intraplate) and their impact on the formation of sedimentary basins (rift basins, continental terraces and rises, forearc basins, etc.)</li> <li>• Ocean-floor dynamics, highlighted by regional tectonic case studies</li> <li>• Global plate tectonics and geodynamics are explained by means of selected regional examples</li> <li>• Methods in structural geology and tectonics</li> <li>• Application of structural geological methods: stereographic projection, fault-slip analysis, fold reconstruction, strain determination</li> <li>• Principles and methods of sedimentary-basin analysis (subsidence history, stratigraphic architecture, palaeographic evolution)</li> <li>• Basin models with a systematized description of depositional systems (facies assemblages and architecture), structural geology, petrology (magmatism), and plate tectonic setting</li> <li>• Basic concepts and current models of sequence stratigraphy</li> </ul>

Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 8 LP	SWS	Kontaktzeit (in h)	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Ocean Floor Dynamics and Regional Tectonics	2 V	30	150	240
	Methods in Structural Geology and Tectonics	1 Ü	15		
	Sedimentary Basins	2 V	30		
	Sequence Stratigraphy	1 Ü	15		
Leistungsnachweis	Klausur (60 Min.), mündliche Prüfung (30 Min.)				
Angebot	Jährlich				
Dauer	1 Semester				
Empfohlene Einordnung	1. - 3. Semester				
Empfohlene Vorkenntnisse	Module: Depositional Environments and Quaternary Geology; knowledge in Geology, Geophysics, Sedimentology, Quaternary Geology				

<b>KM 2: (Paleo) Oceanography</b>	
Verantwortlicher	Professur für Marine Geochemie
Dozenten	Professur für Marine Geochemie, Professur für Marine Geologie
Sprache	English
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Knowledge of processes causing modern chemical element distribution in the ocean</li> <li>• Understanding how pelagic redox processes control sediment (bio)geochemistry</li> <li>• Understanding of marine biogeochemical element cycles, processes leading to geochemical proxy formation</li> <li>• Independent evaluation, presentation and discussion of the content of scientific primary literature on modern and past oceanography</li> <li>• Understanding perturbations leading to global ocean anoxic events</li> <li>• Knowledge of principles and methods in paleoceanography, late Quaternary paleoceanography and paleoclimate</li> <li>• Ability to understand the role of oceans in paleoclimate, to relate properties of marine sedimentary archives to paleoenvironments, to apply and work with paleoceanographic proxy methods</li> <li>• Competence to express and discuss the own opinion on scientific matters</li> </ul>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentation and discussion of scientific concepts in chemical oceanography, (bio)geochemical proxy formation, and application to Paleoceanography and Paleoclimate studies</li> <li>• Use of trace elements, stable isotope proxies, and molecular fossils</li> <li>• (Paleo)Environmental conditions for anoxia on different spatial and temporal scales</li> </ul>

Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 8 LP	SWS	Kontaktzeit (in h)	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Chemical Oceanography	1 V	15	150	240
	Proxy Formation and Application	1 V	15		
	Oceanography and Society	1 S	15		
	Paleoceanography	2 V	30		
	Paleoceanography	1 Ü	15		
Leistungsnachweis	mündliche Prüfung (30 Min.), 2 Seminarvorträge* (15 – 20 Min.)				
Angebot	Jährlich				
Dauer	1 Semester				
Empfohlene Einordnung	1. – 3. Semester				
Empfohlene Vorkenntnisse	Knowledge in Geochemistry, Marine Geology				

<b>KM 3: Paläoökologie und Evolution</b>					
Verantwortlicher	Professur für Paläontologie und Historische Geologie				
Dozenten	Professur für Paläontologie und Historische Geologie				
Sprache	Deutsch				
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematisch-taxonomische Ansprache von Mikrofossilien</li> <li>• Kompetenz in der Darstellung fossiler Hartteilmerkmale</li> <li>• Fähigkeit zur groben altersmäßigen Einstufung von stratigraphisch relevanten Mikrofossilien</li> <li>• Fähigkeit zur ökologischen Einordnung von Mikrofossilien</li> <li>• Grundkenntnisse zur Rekonstruktion von Aussterbeereignissen</li> <li>• Fähigkeit zur faziellen und altersmäßigen Ansprache von unterschiedlichen Geschiebetypen</li> </ul>				
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifikation von Mikrofossilien</li> <li>• Paläobiologie, Ökologie und Stratigraphie von Mikrofossilien</li> <li>• Übungen zur morphologischen Erfassung taxonomisch relevanter Merkmale</li> <li>• Massenaussterben und Evolution</li> <li>• Analyse globaler Massenaussterbeprozesse in der Erdgeschichte</li> <li>• Einführung in die Geschiebekunde</li> <li>• Geschiebekundliche Forschungsbereiche und Anwendungen</li> <li>• Alter, Verbreitung und Fazies nordischer Sedimentärgeschiebe</li> </ul>				
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 8 LP	SWS	Kontaktzeit (in h)	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Mikropaläontologie für Fortgeschrittene	2 V	30	150	240
	Mikropaläontologie für Fortgeschrittene	2 Ü	30		
	Massenaussterben in der Erdgeschichte	1 V	15		
	Nordische	1 V/Ü	15		

	Sedimentärgeschiebe				
Leistungsnachweis	Klausur (90 Min.), Teilnahme*				
Angebot	Jährlich				
Dauer	1 Semester				
Empfohlene Einordnung	1. – 3. Semester				
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundkenntnisse in Paläontologie, Paläozoologie und Erdgeschichte				

<b>KM 4: Advanced Data Analysis in Earth Sciences</b>					
Verantwortlicher	Professur für Angewandte Geologie und Hydrogeologie				
Dozenten	Professur für Angewandte Geologie und Hydrogeologie				
Sprache	English				
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Knowledge of the basic principles of the ‘Theory of Regionalized Variables’ (Mathéron 1965)</li> <li>• Knowledge of advanced techniques in geostatistics, spatio-temporal estimation and stochastic simulation, principles in multivariate statistics</li> <li>• Ability to provide reliable estimates of geological bodies (ore and hydrocarbon reserves, soil-, aquifer- contamination)</li> <li>• Ability to apply advanced geostatistical facies modeling tools</li> <li>• Ability to trace common genetic influenced from complex multivariate data sets</li> <li>• Ability apply standard and advanced software tools in Quantitative Earth Sciences</li> <li>• Competence of structuring and communicating scientific matters</li> <li>• Competence of working in teams</li> </ul>				
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principles of Regionalized Variables</li> <li>• Geostatistical inference</li> <li>• Spatio-temporal modeling with 2-point statistics</li> <li>• Facies Modeling by MultiPointStats</li> <li>• Multivariate Statistics – Grouping Algorithms, Factor Analysis</li> <li>• Application of standard and academic software (state-of-the art) in Spatial (Geostats) and Multivariate Statistics</li> <li>• Case studies (Examples: Sedimentology, Ore reserve estimation, Hydrogeology etc.)</li> <li>• Self-studies and subsequent discussion with participants</li> </ul>				
Lehrveranstaltungen (im Block)	zu erwerben sind 8 LP	SWS	Kontaktzeit (in h)	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Advanced Geostatistics and Uncertainty Analysis	3 V/Ü	45	150	240
	Multivariate Data Analysis In Earth Sciences	3 V/Ü	45		
Leistungsnachweis	Portfolio (1 Fallstudie, 1 Seminarvortrag (15 – 20 Min., 4 - 6 Übungen*), Teilnahme*				
Angebot	Jährlich				

Dauer	1 Semester
Empfohlene Einordnung	1. – 3. Semester
Empfohlene Vorkenntnisse	B.Sc. Geologie F 4: Quantitative Geowissenschaften (or equivalent), sound knowledge in Sedimentology, Economic Geology, Hydrogeology.

<b>KM 5: Mineral Deposits and Applications</b>					
Verantwortlicher	Professur für Ökonomische Geologie und Mineralogie				
Dozenten	Professur für Ökonomische Geologie und Mineralogie				
Sprache	English				
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Understanding the mechanisms of mineral deposit formation relative to the geological record</li> <li>• Acquire the basic skills of the exploration and exploitation of hydrocarbon and metal ore deposits based on case study analysis</li> <li>• Ability to analyse and evaluate current energy consumption on a global and national level</li> <li>• Assessment of available resource estimates</li> <li>• Acquire the analytical skills related to the evaluation of metal ore deposits</li> </ul>				
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hydrocarbon deposit case studies (oil, gas and coal)</li> <li>• Case studies may include: North Sea hydrocarbons, Gulf-coast of Mexico hydrocarbons, Arctic resources, Niger delta, hydrocarbon resources of Northern Germany, Ruhr coal, Australian coal, oil and gas shales, gas hydrates.</li> <li>• Methods of enhanced oil recovery</li> <li>• Oil spills and remediation</li> <li>• Metal ore deposits</li> <li>• Industrial minerals</li> <li>• Portland and geopolymer cements</li> </ul>				
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 8 LP	SWS	Kontaktzeit (in h)	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Hydrocarbons and Metal Deposits	3 V/Ü	45	150	240
	Industrial Minerals and Cements	3 V/Ü	45		
Leistungsnachweis	Portfolio (Bericht: 2 Fallstudien (30 – 40 Seiten), 3 Übungen)				
Angebot	Jährlich				
Dauer	1 Semester				
Empfohlene Einordnung	1. - 3. Semester				
Empfohlene Vorkenntnisse	Basic knowledge in Economic Geology and Mineralogy				

<b>KM 6: Clay Minerals and the Environment</b>					
Verantwortlicher	Professur für Ökonomische Geologie und Mineralogie				
Dozenten	Professoren und Mitarbeiter der Arbeitsgruppe Ökonomische Geologie und Mineralogie				
Sprache	English				
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Understanding the basic principles of clay mineralogy, crystallography of clay minerals and clay chemistry.</li> <li>• Ability to critically evaluate and synthesize scientific literature in clay science</li> <li>• Ability to prepare and analyse clays and to interpret the results</li> <li>• Acquire the basic principles of SEM operation and the advanced XRD methods to study clay minerals, including analyses software (e.g. Autoquan, Sybilla, Newmod)</li> </ul>				
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Principles of how clay minerals form</li> <li>• Knowledge of structure and chemistry of clay minerals</li> <li>• Understand the environmental conditions needed to form clay minerals</li> <li>• Physical and chemical properties of clay minerals that are used in the mineral industry</li> <li>• Understand the fundamentals of at least one analytical technique (i.e. XRD, XRF, SEM)</li> </ul>				
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 8 LP	SWS	Kontaktzeit (in h)	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Clay Mineralogy	2 V	30	150	240
	Topics in Clay Science	2 V	30		
	Advanced Clay Mineralogical Techniques	2 Ü	30		
Leistungsnachweis	Portfolio (Bericht: 5 Fallstudien, 5 Hausarbeiten, 1 Protokoll (total 30 -40 Seiten))				
Angebot	Jährlich				
Dauer	1 Semester				
Empfohlene Einordnung	1. – 3. Semester				
Empfohlene Vorkenntnisse	Basic knowledge in Mineralogy				

<b>KM 7: Georesources and Sustainability</b>					
Verantwortlicher	Mitarbeiter der Arbeitsgruppe Ökonomische Geologie und Mineralogie				
Dozenten	Mitarbeiter der Arbeitsgruppe Ökonomische Geologie und Mineralogie				
Sprache	English				
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apply the principles of sustainability to a georesource, present this concept to the class and write a succinct paper concerning this issue</li> <li>• Learn the principles of one analytical technique (e.g. XRD, XRF, or SEM), collect data using this technique, and analyse results</li> <li>• Learn to work in a group and write a group report</li> <li>• Learn the process of writing a research paper, from literature search, to outline, to draft to editorial phase</li> <li>• Apply the principles and variables of climate change to the geologic context</li> <li>• Learn about local environmental and sustainability issues</li> <li>• Learn the fundamentals of one analytical technique (i.e. XRD, XRF, SEM)</li> </ul>				
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Georesources and Sustainability an oxymoron?</li> <li>• Discuss and read about current topics concerning sustainability, climate change and georesources including the IPCC report, CCS, oil peak, shale gas, rad-waste disposal, and a variety of other georesource issues</li> <li>• Understand the fundamentals of at least one analytical technique (i.e. XRD, XRF, SEM)</li> <li>• Fieldtrip to the Mecklenburg-Vorpommern State Survey, to collect samples from their core library and work with the staff of the survey on a current environmental issue in the state of Mecklenburg Vorpommern</li> </ul>				
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 8 LP	SWS	Kontaktzeit (in h)	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Georesources and Sustainability	3 V	45	150	240
	Georesources and Sustainability	3 Ü	45		
Leistungsnachweis	Portfolio (Bericht: 1 Fallstudie, 1 Protokoll (total 30 – 40 Seiten))				
Angebot	Jährlich				
Dauer	1 Semester				
Empfohlene Einordnung	1. - 3. Semester				
Empfohlene Vorkenntnisse	Basic knowledge in Mineralogy				



<b>KM 8: Organismen in Raum und Zeit</b>					
Verantwortlicher	Mitarbeiter der Arbeitsgruppe Paläontologie und Historische Geologie				
Dozenten	Professoren und Mitarbeiter der Arbeitsgruppe Paläontologie und Historische Geologie				
Sprache	Deutsch				
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis für die Vielfalt der Faktoren, die auf die Verbreitung, Entwicklung und Evolution der Organismen wirken, am Beispiel des klimatisch äußerst dynamischen Quartärs bzw. Eiszeitalters</li> <li>• Verständnis von allg. Grundlagen zur Evolution, der Vielfalt der Evolution im Raum- Zeitgefüge, am Beispiel der Wirbeltiere</li> <li>• Fähigkeit zur selbstständigen Präsentation eines paläontologischen Themenkomplexes</li> <li>• Einarbeitung in verschiedene Mikrofossilgruppen</li> <li>• Kompetenz im Umgang mit dem Mikroskop</li> </ul>				
Modulinhalte	<p><b>Quartärpaläontologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klima- und Landschaftsgeschichte im Eiszeitalter und ihre Auswirkungen auf Flora und Fauna</li> <li>• klimabedinge Arealverschiebungen, Paläozoogeographie</li> <li>• Klimaindikatoren</li> </ul> <p><b>Wirbeltierpaläontologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Evolution und Taxonomie</li> <li>• Grundbaupläne des Wirbeltierskeletts</li> <li>• Evolution der Wirbeltiere</li> </ul> <p><b>Paläontologisches Seminar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vortrag zu einem paläontologischen Thema</li> </ul> <p><b>Einführung in die Mikropaläontologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Allgemeine Einführung zu Mikrofossilien</li> <li>• Praktische Übungen an ausgewählten Mikrofossilgruppen</li> </ul>				
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 8 LP	SWS	Kontaktzeit (in h)	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Quartärpaläontologie	2 V/Ü	30	150	240
	Wirbeltierpaläontologie	2 V/Ü	30		
	Paläontologisches Seminar	1 V/Ü	15		
	Einführung in die Mikropaläontologie	1 V/Ü	15		
Leistungsnachweis	Klausur (90 Min.), Seminarvortrag* (20 Min.)				
Angebot	Jährlich				
Dauer	1 Semester				
Empfohlene Einordnung	1. – 3. Semester				
Empfohlene Vorkenntnisse	Allgemeine Grundlagen in der Paläontologie oder Zoologie sowie in der Geologie				

<b>KM 9: Facies Analysis of Glacial Sediments</b>					
Verantwortlicher	Juniorprofessur Quartärgeologie				
Dozenten	Juniorprofessur Quartärgeologie, Mitarbeiter der Arbeitsgruppe Regionale Geologie und Strukturgeologie				
Sprache	English				
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Understanding of different concepts and approaches to sedimentary facies analysis</li> <li>• Ability to differentiate between different glacial facies types (subglacial, ice-marginal, supraglacial and para-glacial facies)</li> <li>• Detailed understanding of till types and till nomenclature</li> <li>• Knowledge of the micromorphological terminology</li> <li>• Ability to analyse microscopic features of glacial sediments in thin sections and to refer them to sedimentological, structural and morphological features of regional significance</li> </ul>				
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Overview of common facies criteria in glacial sedimentology</li> <li>• Description of debris entrainment and debris transport by glaciers</li> <li>• Detailed review of subglacial depositional processes and sedimentary products</li> <li>• Recent advances in till sedimentology and classification of glacial deposits</li> <li>• Methods in glacial micromorphology and microfacies analysis by using petrographic polarization microscopy</li> <li>• Fieldwork (practical facies logging)</li> </ul>				
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 8 LP	SWS	Kontaktzeit (in h)	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Facies Analysis of Glacial Sediments	2 V	30	165	240
	Fieldwork	3 Pr	30		
	Micromorphology of Glacial Sediments	1 Ü	15		
Leistungsnachweis	Portfolio (4 Protokolle)				
Angebot	Jährlich				
Dauer	1 Semester				
Empfohlene Einordnung	1. - 3. Semester				
Empfohlene Vorkenntnisse	Basic knowledge in Sedimentology, Module: "Depositional Environments and Quaternary Geology"				

## Wahlpflichtmodule des Schwerpunkts Quartärwissenschaften

Zu wählen ist in der Studieneingangsphase ein der folgenden zwei Wahlpflichtmodule. Die Wahl des Wahlpflichtmoduls richtet sich nach der fachlichen Ausrichtung des qualifizierenden B.Sc. Abschlusses und dient der fachlichen Ergänzung:

- B.Sc. Geologie: WPM 2
- B.Sc. Landschaftsökologie: WPM 1

Liegen andere qualifizierende B.Sc. Abschlüsse vor, wird die Auswahl der Wahlpflichtmodule durch den Studienberater des Schwerpunkts Quartärwissenschaften festgelegt. In jedem Fall ist die Festlegung des entsprechenden Wahlpflichtmoduls dem Studierenden und dem Zentralen Prüfungsamt innerhalb der ersten vier Wochen des Semesters schriftlich mitzuteilen.

Das Wahlpflichtmodul 2 des Schwerpunkts Quartärwissenschaften kann in den beiden anderen Schwerpunkten ebenfalls als Ergänzungsmodule gewählt werden.

Wahlpflichtmodul Quartärwissenschaften: 1 Geologie					
Verantwortlicher	Juniorprofessur Quartärgeologie				
Dozenten	Professur für Physische Geographie, Juniorprofessur Quartärgeologie				
Sprache	Deutsch				
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wissen über die Gliederung, Ursachen und Folgen großräumiger Vereisungen in der Erdgeschichte, insbesondere während des Quartärs</li> <li>• Kenntnisse über Ursachen von Warm- und Kaltzeiten</li> <li>• Verständnis grundlegender Fragen der Entstehung von Gletschern sowie der Gletscherdynamik</li> <li>• Grundlagen zur Klassifikation, Nomenklatur und Genese von Gesteinen und gesteinsbildenden Minerale</li> </ul>				
Modulinhalte	<p><b>Allgemeine und Regionale Quartärgeologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick zur klimastratigraphischen Gliederung und Geochronologie des Quartärs</li> <li>• Grundlagen der Glaziologie: Gletscherdynamik, Erosion, Transport und Sedimentation durch Gletscher</li> <li>• Eigenschaften und Genese glazialer Sedimente und Landformen</li> <li>• Ausbreitung und zeitliche Dynamik der quartären Vergletscherung insbesondere in Nord- und Mitteleuropa</li> </ul> <p><b>Mineral- und Gesteinsbestimmung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Methoden der feldpetrographischen Ansprache und Klassifikation von Gesteinen und gesteinsbildenden Mineralen</li> <li>• Klassifikation der Gesteine: Magmatite, Sedimentite, Metamorphite</li> <li>• Überblick zu grundlegenden Gesteinsbildungsprozesse</li> </ul>				
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 8 LP	SWS	Kontaktzeit (in h)	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Allgemeine und Regionale Quartärgeologie	3 V	45	150	240
	Gesteins- und Mineralbestimmung	3 V/Ü	45		
Leistungsnachweis	Klausur (90 Min.), mündliche Prüfung (15 Min.; Gesteinsbestimmung)				
Angebot	Jährlich				

Dauer	1 Semester
Empfohlene Einordnung	1. Semester im Schwerpunkt Quartärwissenschaften
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine

<b>Wahlpflichtmodul Quartärwissenschaften: 2 Landschaftsökologie</b>	
Verantwortlicher	Professoren des Instituts für Botanik und Landschaftsökologie
Dozenten	Professoren und Mitarbeiter des Instituts für Botanik und Landschaftsökologie
Sprache	Deutsch
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung von Wissen über die Grundlagen der Paläoökologie sowie zu konkreten Anwendungsgebieten der Paläoökologie</li> <li>• Die Studierenden erwerben Detailkenntnisse über Methoden der Quartär-Palynologie (Pollenanalyse s.l.)</li> <li>• Recherche sowie Präsentation und Diskussion paläo-ökologischer Forschungsthemen</li> </ul>
Modulinhalte	<p><b>Paläoökologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeit und Zeitkonzepte (Paläoökologie)</li> <li>• Langfristaspekte der Ökologie, Langfristforschung</li> <li>• (Paläo-)ökologie: Paläoökologie versus actuo-Ökologie</li> <li>• Klassifikation, Philosophie und Grundlagen der Paläoökologie</li> <li>• Archive: nicht stratigraphische vs. stratigraphische Archive; Kulturelle Archive; Natürliche Archive I: Moore und Seen; Natürliche Archive II: Böden und Meere</li> <li>• Fossilien und Taphonomie: Archivalia, Mikrofossilien, Makro-fossilien, Anorganische und organische Stoffe</li> <li>• Methoden: Probenahme; Historische Ökologie; Palynologie I + II; Paläobotanik und Dendrochronologie; Paläozoologie; Anorganische und organische Geochemie; Datierungsmethoden</li> <li>• Integrative Fallstudien (Seminarteil: Beispielthemen): Ursprung des Lebens und Evolution; Massenaussterben und Biodiversität; Klima- und Vegetationsentwicklung im Quartär I/II; Ursprung des Menschen, der Rationalität, und der Moral; Die Jüngere Dryaszeit; Ursprung und Entwicklung der Landwirtschaft; Die industrielle Revolution und der Treibhauseffekt</li> </ul> <p><b>Quartär-Palynologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Morphologie der wichtigsten mitteleuropäischen Pollen- und Sporentypen sowie anderer Reste</li> <li>• Produktion, Emission, Verbreitung, Deposition und Sedimentation von Pollen und Sporen</li> <li>• Pollenassoziationen, Pollendiagramme und deren Interpretation</li> <li>• Angewandte Palynologie: Aeropalynologie, Vegetationsgeschichte, historische Pflanzengeographie, Klimageschichte, Kulturgeschichte, Datierung</li> <li>• Labormethoden</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analyse und Interpretation von Pollenproben anhand eines Oberflächenprofils</li> <li>• Darstellung und Interpretation der eigenen Analysresultate</li> </ul>				
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 8 LP	SWS	Kontakt- zeit (in h)	Selbst- studium	Gesamt- aufwand
	Paläoökologie	5 Pr	75	135	240
	Großpraktikum Quartärpalynologie	5 V/S	30		
Leistungsnachweis	Klausur (60 Min.), Referat* (15 – 20 Min., 3 – 5 Seiten)				
Angebot	Jährlich				
Dauer	1 Semester				
Empfohlene Einordnung	1. Semester im Schwerpunkt Quartärwissenschaften sowie als Ergänzungsmodul in den anderen beiden Schwerpunkten				
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine				

## 2. Module des Sommersemesters

Im Sommersemester werden folgende Module als Kernmodule oder wahlweise als Ergänzungsmodule angeboten.

<b>KM 13: Depositional Environments and Quaternary Geology</b>					
Verantwortlicher	Mitarbeiter der Arbeitsgruppe Regionale Geologie und Strukturgeologie				
Dozenten	Mitarbeiter der Arbeitsgruppe Regionale Geologie und Strukturgeologie, Juniorprofessur Quartärgeologie				
Sprache	English				
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Broad knowledge of sedimentary depositional environments on Earth</li> <li>• Acquisition of specific knowledge of glacial and periglacial landsystems</li> <li>• Ability to identify, document, measure, analyse and evaluate facies criteria and architectural features in sedimentary depositional systems</li> <li>• Learning to divide complex sedimentological tasks into application-oriented subtasks using basic and complex methods of facies analysis</li> <li>• Oral presentation of well-structured results and defence in front of a group of students and experts</li> </ul>				
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sediment transport, production and depositional processes within the various sedimentary environments on earth (alluvial, lacustrine, aeolian, clastic coastal, shallow marine, deep marine, shallow-water carbonate, glacial, and other), exemplified by modern and ancient systems</li> <li>• Large-scale geometry, internal architectural, and organisation of depositional systems and its extrinsic and intrinsic controls,</li> <li>• Analysis of sedimentary depositional systems (facies analysis and stratigraphy), also with regard to industrial interest and use,</li> <li>• Overview of geomorphological and depositional characteristics of various glacial and periglacial landsystems (including ice sheet landsystems, temperate glacial valley systems, marine terminated glacial systems, tropical glacial systems and others)</li> </ul>				
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 8 LP	SWS	Kontaktzeit (in h)	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Sedimentary Depositional Environments	2 V	30	150	240
	Sedimentary facies and Architecture (z.Z. Bornholm)	2 E	30		
	Glacial and Periglacial Land Systems	2 Ü	30		
Leistungsnachweis	Mündliche Prüfung (30 Min.), 1 Protokoll (80%/20%)#				
Angebot	Jährlich				
Dauer	1 Semester				
Empfohlene Einordnung	1. – 3. Semester				
Empfohlene Vorkenntnisse	Knowledge in Petrology, Sedimentology, Quaternary Geology, Marine Geology, practical field skills				

<b>KM 14: Paläontologie der Invertebraten</b>					
Verantwortlicher	Professur für Paläontologie und Historische Geologie				
Dozenten	Professur für Paläontologie und Historische Geologie				
Sprache	Deutsch				
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterte paläobiologische und stratigraphische Grundkenntnisse</li> <li>• Kompetenz hinsichtlich systematisch-taxonomischer Ansprache von wirbellosen Makrofossilien</li> <li>• Fähigkeit zur Beurteilung des ehemaligen Ablagerungsraumes an Hand von Makroinvertebraten</li> <li>• Grobe altersmäßige Zuordnung von Sedimenten an Hand von stratigraphisch relevanten Makroinvertebraten</li> <li>• Graphische Darstellung von Fossilmaterial</li> </ul>				
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taxonomie, Paläobiologie und Ökologie der phanerozoischen Makroinvertebraten</li> <li>• Stratigraphische Verbreitung phanerozoischer Makroinvertebraten</li> <li>• Übungen zur morphologischen Erfassung und Darstellung fossiler Hartteilmerkmale</li> </ul>				
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 8 LP	SWS	Kontaktzeit (in h)	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Paläontologie der Invertebraten	2 V	30	165	240
	Paläontologie der Invertebraten	2 Ü	30		
	Paläontologische Geländeübung	1 Ü	15		
Leistungsnachweis	Referat (30 Min., 5 Seiten), Teilnahme*				
Angebot	Jährlich				
Dauer	1 Semester				
Empfohlene Einordnung	1. – 3. Semester				
Empfohlene Vorkenntnisse	Kenntnisse in Paläontologie, Paläozoologie und Erdgeschichte				

<b>KM 15: Aquatic Environmental Geochemistry</b>					
Verantwortlicher	Professur für Marine Geochemie				
Dozenten	Professur für Marine Geochemie, Professur für Angewandte Geologie und Hydrogeologie				
Sprache	English				
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Understanding interactions between aqueous solutions and solids as an example for near-surface geological processes</li> <li>• Competence in determining important geochemical parameters and their process-orientated modeling with special regard to water-rock-interaction</li> <li>• Knowledge of sampling techniques for geochemical and isotope geochemical analyses</li> <li>• Understanding the scientific concepts for the interpretation of hydrogeochemical and isotope geochemical data</li> <li>• Independent evaluation, presentation and discussion of the content of scientific primary literature on water-rock-interaction</li> <li>• Skills in the measurement of relevant necessary in-situ parameters</li> <li>• Understanding concepts for the water-managing industry and authorities</li> </ul>				
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentation and discussion of scientific concepts about water-rock-interactions</li> <li>• On-site investigations of representative sites in North/Middle Germany relevance to the formation and destruction of solids by aqueous solutions as well as water managing industries and authorities</li> <li>• Hydrogeochemistry and isotope biogeochemistry of aquatic systems</li> </ul>				
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 8 LP	SWS	Kontaktzeit (in h)	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Water-Rock-Interactions	1 S	15	150	240
	Isotopes in Aquatic Systems	1 V	30		
	Aquatic Geochemistry	1 Ü	15		
	Water-Rock-Interactions	2 E	30		
Leistungsnachweis	Portfolio (2 Referate (15 – 20 Min.), 1 Bericht (10 – 15 Seiten), 4 – 6 Übungen*)				
Angebot	Jährlich				
Dauer	1 Semester				
Empfohlene Einordnung	1. – 3. Semester				
Empfohlene Vorkenntnisse	Knowledge in Geochemistry, Marine Geochemistry and practical skills in laboratory				



<b>KM 16: Environmental Hydrogeology</b>					
Verantwortlicher	Professur für Angewandte Geologie und Hydrogeologie				
Dozenten	Professur für Angewandte Geologie und Hydrogeologie				
Sprache	English				
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Knowledge on environmental aspects of groundwater resources and sustainable groundwater management</li> <li>• Skills in evaluation of groundwater contamination, risk assessment and remediation techniques</li> <li>• Knowledge of groundwater practice in developed and developing countries</li> <li>• Practical skills in numerical groundwater flow and transport modeling</li> <li>• Competence of structuring and communicating scientific matters</li> <li>• Competence of working in teams</li> </ul>				
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Regional hydrogeology with focus on groundwater and soil at risk by natural hazards and anthropogenic impacts</li> <li>• Environmental aspects in urban and rural areas, including developed and developing countries</li> <li>• Techniques of sustainable groundwater management</li> <li>• Types of groundwater contamination</li> <li>• Groundwater remediation techniques</li> <li>• Numerical flow and transport simulation</li> </ul>				
Lehrveranstaltungen (im Block)	zu erwerben sind 8 LP	SWS	Kontakt- zeit (in h)	Selbst- studium	Gesamt- aufwand
	Environmental Hydrogeology	1 V	15	150	240
	Theory of Groundwaterflow Modeling	1 V	15		
	Groundwaterflow Modeling (T*)	4 Ü	60		
Leistungsnachweis	Portfolio (1 Fallstudie, Seminarvortrag (15 – 20 Min.), 4 - 6 Übungen*), Teilnahme*				
Angebot	Jährlich				
Dauer	1 Semester				
Empfohlene Einordnung	1. – 3. Semester				
Empfohlene Vorkenntnisse	Knowledge in Hydrogeology, Geochemistry, sound skills in Mathematics and computer skills.				

<b>KM 17: Geomaterials, Geoenergy and Georisk</b>					
Verantwortlicher	Professur für Ökonomische Geologie und Mineralogie				
Dozenten	Professur für Ökonomische Geologie und Mineralogie				
Sprache	English				
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Understanding and appreciating how we use natural georesources of the Earth's crust related to igneous, sedimentary and metamorphic rocks</li> <li>• Ability to deal with the exploitation of georesources with minimum impact to the environment</li> <li>• Ability to design a underground storage site for radioactive waste</li> <li>• Understanding the concept of underground carbon storage</li> <li>• advising on the risk of drilling, exploration and exploitation</li> </ul>				
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Use of rocks and minerals (igneous, sedimentary and metamorphic)</li> <li>• Geothermal energy</li> <li>• Case studies on Carbon Capture and Storage (CCS)</li> <li>• Earthquakes and drilling hazards</li> <li>• Nuclear energy and the disposal and radioactive waste</li> <li>• Shale oil and gas</li> </ul>				
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 8 LP	SWS	Kontaktzeit (in h)	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Geomaterials	2 V	30	150	240
	Geoenergy and Georisk	2 V	30		
	Georesources	2 Ü	30		
Leistungsnachweis	Klausur (90 Min.), 1 Übung*				
Angebot	Jährlich				
Dauer	1 Semester				
Empfohlene Einordnung	1. – 3. Semester				
Empfohlene Vorkenntnisse	Knowledge in Economic Geology and Mineralogy				

<b>KM 18: Climate Change</b>	
Verantwortlicher	Professur für Landschaftsökologie und Ökosystemdynamik.
Dozenten	Professur und Mitarbeiter der Arbeitsgruppe Landschaftsökologie und Ökosystemdynamik
Sprache	English
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Advanced understanding in the general field of climate change</li> <li>• Ability to critically reflect current scientific literature</li> <li>• Development of group working skills ("peer learning"), group discussions and group presentations (talks or posters)</li> </ul>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Scientific basics of climate change</li> <li>• The global climate system</li> <li>• The earth's energy budget</li> <li>• Paleoclimate of the earth</li> <li>• The global carbon cycle</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teleconnections and general circulation pattern of the global climate system</li> <li>• Human impacts on natural climate variability</li> <li>• Abrupt climate change</li> <li>• Recent scientific literature about climate change and related topics</li> </ul>				
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 6 LP	SWS	Kontaktzeit (in h)	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Climate Change	2 V	30	120	180
	Journal Club Climate Change	2 S	30		
Leistungsnachweis	Portfolio (4 Protokolle, 1 Seminarvortrag (5 Min.))				
Angebot	Jährlich				
Dauer	1 Semester				
Empfohlene Einordnung	1. - 3. Semester, permission of instructor required				
Empfohlene Vorkenntnisse	General Climatology and Meteorology				

<b>EM 19: Geoarchäologie</b>					
Verantwortlicher	N.N.				
Dozenten	N.N.				
Sprache	Deutsch				
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verständnis und Begrifflichkeiten geoarchäologischer Fragestellungen</li> <li>• Kenntnis der spätpleistozänen und holozänen Landschaftsgenese in glazial geprägten Naturräumen</li> <li>• Grundkenntnisse der postglazialen Besiedlungsgeschichte Mitteleuropas</li> <li>• Erkennen des geomorphologischen sowie sedimentologischen Abbildes menschlicher Siedlungs- und Landnutzungsgeschichte</li> </ul>				
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geoarchäologische Arbeitsmethoden in Gelände und Labor</li> <li>• Spätpleistozäne und holozäne Landschaftsgeschichte jungquartärer Landschaftsräume</li> <li>• Angewandte geoarchäologische Fragestellungen (Fallbeispiele)</li> <li>• Geoarchäologisches Geländepraktikum</li> </ul>				
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 6 LP	SWS	Kontaktzeit (in h)	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Einführung in die Geoarchäologie	2 V	30	90	180
	Geländepraktikum Geoarchäologie	5 Tage	40		
Leistungsnachweis	Klausur (30 Min.), 1 Protokoll*				
Angebot	Jährlich				
Dauer	1 Semester				
Empfohlene Einordnung	1. - 3. Semester				
Empfohlene	Kenntnisse in Quartärgeologie, Sedimentologie, Pedologie				

Vorkenntnisse	
---------------	--

<b>KM 20: Quartäre Geoarchive</b>					
Verantwortlicher	Juniorprofessur Quartärgeologie				
Dozenten	Professoren und Mitarbeiter der Institute für Geographie und Geologie, für Botanik und Landschaftsökologie sowie Historischen Institutes				
Sprache	Deutsch				
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterte Kenntnisse zu den Methoden der Paläoklimaforschung und der Klimaentwicklung im Quartär</li> <li>• Verständnis von Einflussfaktoren, welche die Verbreitung, Entwicklung und Evolution von Fauna und Flora im Quartär bestimmen</li> <li>• Verständnis klimagesteuerter morphodynamischer Prozesse in ausgewählten Landschaftssystemen</li> <li>• Kenntnisse zur Entwicklung der Mensch-Umwelt Interaktion im Spät-Pleistozän und Holozän</li> </ul>				
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung der Verbreitung und Charakteristik verschiedener quartärer Geoarchive - z.B. Seesedimente (Geogr.), Böden und Kolluvien (Geogr.), Moore, Baumringchronologien (LaÖK), marine und Küsten-Sedimente (IOW, Geol., Geogr.), glaziäre Sedimente und Stratigraphien (Geol.) und archäologische Fundplätze (UFG)</li> <li>• Erläuterungen typischer Proxies zur Untersuchung von Geoarchiven und deren Interpretation</li> <li>• Gelände- und Labormethoden zur Gewinnung von Proxies</li> <li>• Vorstellung aktueller Forschungsvorhaben der beteiligten Institute und Lehrenden</li> </ul>				
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 8 LP	SWS	Kontaktzeit (in h)	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Terrestrische und aquatische Geoarchive (Ringvorlesung)	V 2	30	180	240
	Exkursion / Geländeübung	4 E	30		
Leistungsnachweis	Hausarbeit (10 – 20 Seiten)				
Angebot	Jährlich				
Dauer	1 Semester				
Empfohl. Einordnung	1. - 3. Semester				
Empfohlene Vorkenntnisse	Inhalte aus den Wahlpflichtmodule: Geologie; Landschaftsökologie; Archäologie				

<b>EM 21: Angewandte Geophysik</b>					
Verantwortlicher	Mitarbeiter der Arbeitsgruppe Angewandte Geologie und Hydrogeologie				
Dozenten	Mitarbeiter der Arbeitsgruppe Angewandte Geologie und Hydrogeologie				
Sprache	Deutsch				
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erweiterte Kenntnisse der Grundprinzipien, Anwendungsgebiete und Grenzen angewandter geophysikalischer Prospektionsmethoden</li> <li>• Fähigkeit zur eigenständigen Planung, Organisation und Durchführung von geophysikalischen Messungen für geologische Fragestellungen</li> <li>• Anwendung von notwendigen Korrekturen nach den Messungen</li> <li>• Kompetenz in der Beurteilung und Interpretation geophysikalischer Messungen in ihrem geologischen Kontext</li> <li>• Kompetenz geophysikalische Sachverhalte adressatengerecht aufzubereiten und in Berichten zu präsentieren</li> <li>• Fertigkeiten zur computergestützten Datenaufbereitung und Interpretation</li> </ul>				
Modulinhalte	<p><b>angewandte Geophysik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Figur der Erde: Geoid</li> <li>• Magnetfeld der Erde: mathematische Beschreibung, zeitliche und räumliche Änderung, Entstehung und Ursache, Gesteinsmagnetismus</li> <li>• theoretische Grundlagen, Messgeräte, Durchführung, Datenaufbereitung und Auswertung sowie Interpretation der Methoden: Gravimetrie, Magnetik, Gleichstromgeoelektrik, Georadar und Seismik</li> </ul> <p><b>Nummerische Geophysik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Inversion und Vorwärtsmodellierung</li> <li>• Anwendung von Vorwärtsmodellierung und Inversion geophysikalischer Daten (z.B. Gravimetrie, Magnetik, Geoelektrik, Radar) mit verschiedenen Programmen</li> </ul>				
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 8 LP	SWS	Kontaktzeit (in h)	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Angewandte Geophysik	2 V 2 Ü	30 30	150	240
	Nummerische Geophysik	2 V/Ü	30		
Leistungsnachweis	9 – 11 Übungen, Teilnahme* (Numerische Geophysik)				
Angebot	Jährlich				
Dauer	1 Semester				
Empfohlene Einordnung	1. - 3. Semester				
Empfohlene Vorkenntnisse	Grundlagen in der Physik, Mathematik und allgemeiner Geophysik				

<b>EM 22: Well-Log Interpretation in Applied Geology</b>					
Verantwortlicher	Mitarbeiter der Arbeitsgruppe Angewandte Geologie und Hydrogeologie				
Dozenten	Mitarbeiter der Arbeitsgruppe Angewandte Geologie und Hydrogeologie				
Sprache	English				
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Knowledge about petrophysical properties, theory and usability of different logging methods for geological investigation</li> <li>• Ability to apply corrections to different logging measurements</li> <li>• Utilization of cross plotting methods to deduct lithology</li> <li>• Competence in self-depending well-log interpretation and formation evaluation</li> <li>• Knowledge about planning and carrying out of aquifer and well tests</li> <li>• Ability to evaluate pumping test data</li> <li>• Determination of hydrogeological parameters</li> </ul>				
Modulinhalte	<p><b>Well Logging</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Petrophysical properties: density, porosity, saturation, thermal conductivity, radioactivity, acoustic velocity</li> <li>• Measurement of: calliper, temperature, resistivity, induction, radioactivity, density, nuclear decay, acoustics, electric imaging</li> <li>• Open-hole log analysis and interpretation</li> <li>• Formation evaluation by cross plotting</li> </ul> <p><b>Pumping Test</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Planning pumping tests (duration, choosing method)</li> <li>• Carrying out a short term PT</li> <li>• Analyse PT by using relevant solutions with suitable software (AQTESOLV)</li> </ul>				
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 8 LP	SWS	Kontaktzeit (in h)	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Well Logging	4 V/Ü	60	150	240
	Pumping Test (T*)	2 V/Ü	30		
Leistungsnachweis	9 – 11 Übungen, Teilnahme* (Übung Pumping Test)				
Angebot	Jährlich				
Dauer	1 Semester				
Empfohlene Einordnung	1. - 3. Semester				
Empfohlene Vorkenntnisse	General Geophysics and Hydrogeology				

<b>EM 23: Geoinformationssysteme (GIS)</b>					
Verantwortliche/r	Professur für Kartographie und GIS				
Dozent/innen/en	Professoren und Mitarbeiter der Arbeitsgruppe Kartographie und GIS				
Sprache	Deutsch				
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur Identifikation und Strukturierung eines raumbezogenen Problems mit GIS-Relevanz</li> <li>• Kompetenz zur Lösung raumbezogener Fragestellungen unter Verwendung eines GIS</li> <li>• Kenntnis über wiss. Dokumentation der verwendeten Methoden und Ergebnisse</li> <li>• Selbstständige Anwendung von GIS-Technologien zum Prozessieren von diskreten und kontinuierlichen Geo-Daten</li> <li>• Fähigkeit zur selbstständigen Erstellung von kartographisch korrekten Abbildungen unter Verwendung von GIS</li> </ul>				
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektionen und Georeferenzieren</li> <li>• Geodatendienste und Datentransformationen</li> <li>• Geodatenbanken und Projektmanagement</li> <li>• fortgeschrittene Kartenerstellung und Standortanalysen</li> <li>• Verarbeitung von Rasterdaten</li> <li>• Automatisierung von Analyseprozessen</li> <li>• Datenquellen und WebGIS</li> </ul>				
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 8 LP	SWS	Kontaktzeit (in h)	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Geoinformationssysteme 2	2 V/Ü	30	170	240
	Geoinformationssysteme 3	2 V/Ü	30		
	GIS-Projekt	2 Ü	10		
Leistungsnachweis	Portfolio (1 Bericht (10 Seiten), 2 Protokolle*)				
Angebot	Jährlich				
Dauer	1 Semester				
Empfohlene Einordnung	1. - 3. Semester				
Empfohlene Vorkenntnisse	Praktische Grundlagen Geographischer Informationssysteme				

<b>KM 24: Dendrochronology</b>	
Verantwortlicher	Professur für Landschaftsökologie und Ökosystemdynamik.
Dozenten	Professur und Mitarbeiter der Arbeitsgruppe Landschaftsökologie und Ökosystemdynamik
Sprache	English
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to tree ring science</li> <li>• Basic understanding in tree ring based climate and environmental reconstructions</li> <li>• Basic time series analysis</li> <li>• Ability to design a study using tree rings to reconstruct past environments</li> </ul>

Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sampling design</li> <li>• Sampling of trees / shrubs / subfossil wood</li> <li>• Sample preparation (sanding, microsections)</li> <li>• Sample analysis (tree ring width, maximum latewood density)</li> <li>• Building and analysis of quantitative time series (cross-dating, detrending)</li> <li>• Analysis of environmental influence on growth</li> <li>• Reconstruction of environmental parameters</li> <li>• Use of international tree ring data bases</li> </ul>				
Lehrveranstaltungen (im Block)	zu erwerben sind 6 LP	SWS	Kontaktzeit (in h)	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Climate Reconstructions using Tree Rings	4 Pr	60	120	180
Leistungsnachweis	Seminarvortrag* (15 – 20 Min.)				
Angebot	Jährlich				
Dauer	1 Semester				
Empfohlene Einordnung	1. - 3. Semester, permission of instructor required				
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine				

<b>EM 33: Geoökologie und Boden</b>	
Verantwortlicher	Professur für Geoökologie und Bodengeographie
Dozenten	Professoren und Mitarbeiter der Arbeitsgruppe Geoökologie und Bodengeographie, N.N.
Sprache	Deutsch
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegendes Verständnis für boden- und geoökologische Aspekte</li> <li>• Grundwissen Bodenökologie mit Spezialisierung Bodensanierung, Natural Resource Management, Wärmepotential des Bodens</li> <li>• Praxiserfahrung Bodenökologie mit Profilansprachen, Feldexperimenten und Rekultivierungsversuchen</li> <li>• Erfassung der Einbindung des Bodens in die Gesamtlandschaft mit Hilfe eigener Naturraumkartierung</li> <li>• Erwerb von Kartierfähigkeiten im Gelände mit der eigenständigen Darstellung einzelner (Pedo)landschaften entlang von glazialen Serien oder Höhenstufen</li> </ul>
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analytisch vertiefte bodenökologische Fallstudien auf den Gebieten Landschaftsmanagement, Bodensanierung, Baugrund, Geothermie</li> <li>• Geoökologisch vertiefte Fallstudien im Rahmen von Catenen durch ausgewählte mitteleuropäische Glaziallandschaften</li> <li>• Selbstständige Profil- und Landschaftsaufnahmen in ökologisch wertvollen Schutzgebieten wie z.B. die europäischen Buchenurwälder</li> </ul>



Lehrveranstaltungen	zu erwerben sind 8 LP	SWS	Kontaktzeit (in h)	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Angewandte Bodenökologie	2 V/Ü	30	150	240
	Boden- und Landschaftsökologische Kartierung	4 Pr	60		
Leistungsnachweis	Klausur (30 Min.), 1 Protokoll*				
Angebot	Jährlich				
Dauer	1 Semester				
Empfohlene Einordnung	1. - 3. Semester				
Empfohlene Vorkenntnisse	Allgemeine Geologie				

### 3. Module, die in jedem Semester angeboten werden

Folgende Module finden sowohl im Wintersemester als auch im Sommersemester statt.

<b>EM 25: Geologische Arbeitsmethoden</b>					
Verantwortlicher	Mitarbeiter der Arbeitsgruppe Paläontologie und Historische Geologie				
Dozenten	Professoren und Mitarbeiter des Instituts für Geographie und Geologie				
Sprache	Deutsch				
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erwerb von spezialisierten Kenntnissen in der Geologie mit der Möglichkeit der Fokussierung auf bestimmte Interessengebiete</li> <li>• Anwendung erworbener Kenntnisse der geologischen Grundausbildung</li> <li>• Fähigkeit zum selbstständigen Arbeiten mit einer geologischen Problemstellung</li> <li>• Synthese und Interpretation der gewonnenen Daten</li> </ul>				
Modulinhalte	Innerhalb der geologischen Fachgebiete frei wählbar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Labor-Analytik</li> <li>• Modellierung</li> <li>• Datenverarbeitung</li> <li>• Geländearbeit</li> </ul>				
Lehrveranstaltungen	zu erwerben sind 8 LP	SWS	Kontaktzeit (in h)	Selbststudium	Gesamtaufwand
		6 Pr/Ü	120	120	240
Leistungsnachweis	Hausarbeit* (20 – 25 Seiten)				
Angebot	Halbjährlich				
Dauer	1 Semester				
Empfohlene Einordnung	1. - 3. Semester				
Empfohlene Vorkenntnisse	Allgemeine Grundlagen in den Fachgebieten der Geologie				

<b>EM 26 - Paläontologische Arbeitsmethoden</b>	
Verantwortlicher	Mitarbeiter der Arbeitsgruppe Paläontologie und Historische Geologie
Dozenten	Mitarbeiter der Arbeitsgruppe Paläontologie und Historische Geologie
Sprache	Deutsch
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fähigkeit zur paläontologischen und taxonomischen Bearbeitung einer ausgewählten Fossil- bzw. Organismengruppe</li> <li>• Kompetenz zum Umgang mit Fossilien hinsichtlich einer Aufbereitung für die Sammlung</li> <li>• Grundkenntnisse zur Arbeit im Labor, beispielsweise zur Gewinnung von Mikrofossilien</li> <li>• Kompetenz in der Literaturrecherche für die Bearbeitung einer Fossilgruppe</li> <li>• Verständnis des geologischen Rahmens und der Fundzusammenhänge</li> <li>• Umgang mit Fototechnik und Bildbearbeitung, evtl. auch Zeichnen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selbstständige Dokumentation der Ergebnisse in Berichtform</li> </ul>				
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Arbeitsmethoden</li> <li>• Kurzstudium verschiedener Fossilgruppen in der Sammlung</li> <li>• nach Entscheidungsfindung Bearbeiten einer Fossilgruppe</li> <li>• Fotobearbeitung</li> <li>• Bericht</li> </ul>				
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 8 LP	SWS	Kontaktzeit (in h)	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Probenaufbereitung im Labor	2 V/Ü	30	150	240
	Wissenschaftliche Bearbeitung einer Fossilgruppe	4 V/Ü	60		
Leistungsnachweis	Hausarbeit* (20 – 25 Seiten)				
Angebot	Halbjährlich				
Dauer	1 Semester				
Empfohlene Einordnung	3. Semester				
Empfohlene Vorkenntnisse	Allgemeine Grundlagen in der Paläontologie oder Zoologie sowie in der Geologie.				

<b>KM 27: Geoscientific Mapping</b>					
Verantwortlicher	Professur für Regionale Geologie und Strukturgeologie				
Dozenten	Professoren und Mitarbeiter des Instituts für Geographie und Geologie				
Sprache	English, in Absprache mit dem Betreuer auch in Deutsch möglich				
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Advanced understanding of time and space-related geoscientific patterns and working skills in documentation and report generation</li> <li>• Petrographical, geomorphological or sedimentological investigation methods in the field, facies identification and interpretation of outcrop information</li> <li>• Specific skills in hydrogeological and hydrogeochemical mapping including groundwater sampling techniques</li> </ul>				
Modulinhalte	<p>The content of the module depends on the nature of mapping, theme and mapping techniques applied. The following types of mapping are possible: rock complexes, groundwater, coastal areas, seafloor, shallow water areas, building areas, landforms and others.</p> <p>General content:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigation of rock complexes and enclosed waters in terms of distribution, age relations, bedding relations, migration behavior</li> <li>• Systematic investigation of petrographical, palaeontological and geochemical parameters of rock and water on representative samples</li> <li>• Training of sampling techniques</li> <li>• Drawing of geological maps, generating digital data sets and reports</li> </ul>				
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 8 LP	SWS	Kontaktzeit (in h)	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Fieldwork	2 Ü	30	210	240

	Report				
Leistungsnachweis	Hausarbeit (20 - 30 Seiten)				
Angebot	Halbjährlich				
Dauer	1 Semester				
Empfohlene Einordnung	2. - 3. Semester				
Empfohlene Vorkenntnisse	Practical mapping skills				

<b>EM 28: Mobility Module</b>					
Verantwortlicher	Fachstudienberatung				
Dozenten	Keine				
Sprache	English				
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ability to work in different political, climatic, cultural and language-oriented conditions</li> <li>• Development of intercultural skills in management and science practice</li> <li>• Gain competence in organization and communication in a multi-cultural context</li> <li>• Extend and deepen knowledge across the scope of scientific disciplines with the framework of national and international schools of higher education beyond that offered within the University of Greifswald</li> </ul>				
Modulinhalte	<p>The content of this module covers topics selected from the full scope of the Earth Sciences programme, in particular from the disciplines of Applied Geology, Geochemistry, Hydrogeology, Marine Geology, Mineralogy, Palaeontology, Sedimentology, Structural Geology and Quaternary Science. Dependent on the level of interest, and after consultation with the student advisor, a student can undertake a study leave abroad in a recognized institution of choice. Furthermore, this activity can be supported by a range of activities beyond that offered by the University of Greifswald. The precise content of this module that is to be carried out in external Universities and research institutes cannot be given in advance. The precise activities and module content are defined at the beginning of the course, together with a learning agreement between the student advisor and the student.</p>				
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 8 LP	SWS	Kontaktzeit (in h)	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Mobility Module	6 V/Ü/S	90	150	240
Leistungsnachweis	Klausur* (90 Min.)/ mündliche Prüfung* (30 Min.)/ Hausarbeit* (20 – 30 Seiten)/ Referat* (20 – 30 Min., 5 – 10 Seiten)				
Angebot	Halbjährlich				
Dauer	1 Semester				
Empfohlene Einordnung	1. – 3. Semester				
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine				

<b>PM 29: Personal Profiling</b>					
Verantwortlicher	Fachstudienberatung				
Dozenten	Professoren und Mitarbeiter des Instituts für Geographie und Geologie				
Sprache	English				
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ability to utilize and communicate knowledge attained in the individual geoscientific disciplines</li> <li>• Learn the art of self-reflection and to assess personal strengths and weaknesses</li> <li>• Supplement previous knowledge in terms of addressing important scientific questions, topic research themes and working methods in a particular field of specialization</li> <li>• Research and critically assess the written literature</li> <li>• To independently work on a scientific theme</li> <li>• Synthesize and compile a study in a geoscientific discipline and gain knowledge and skills in an interdisciplinary project</li> </ul>				
Modulinhalte	<p>In an extensively supervised activity, the student is motivated to conduct an in-depth study of a topic of specialist interest. Dependent on current offers of interest, and after discussion and consultation, a project in a specialist field will be defined by a responsible tutor, who will lay out the required tasks in the form of either lectures, exercises, seminars, practicals or other specified tasks (e.g. seminar paper). A learning agreement will be prepared at the beginning of the semester, together with a timetable of events and information concerning the examination procedure.</p> <p><i>Full participation in the seminar activities of the module is highly recommended in order to complete the module successfully</i></p>				
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 6 LP	SWS	Kontaktzeit (in h)	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Personal Profiling	4	120	60	180
Leistungsnachweis	Klausur* (90 Min.)/ mündliche Prüfung* (30 Min.)/ Hausarbeit* (20 – 30 Seiten)/ Referat* (20 – 30 Min., 5 – 10 Seiten),				
Angebot	Halbjährlich				
Dauer	1 Semester				
Empfohlene Einordnung	Pflicht im 1. Semester				
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine				

<b>PM 30: Literature Discussion and Thesis Proposal</b>	
Verantwortlicher	Juniorprofessur Quartärgeologie
Dozenten	Professoren und Mitarbeiter des Instituts für Geographie und Geologie
Sprache	English
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Learning to find and adequately summarize scientific results from publications on specific geoscience research problems</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Practicing of oral presentations and discussion of scientific issues (English)</li> <li>• Enhancing English scientific writing and presenting skills</li> </ul>				
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Use of electronic library and other resources to conduct a comprehensive literature search</li> <li>• Use of PowerPoint and other presentation software to present scientific content</li> <li>• Planning and designing a research concept for M. Sc. thesis project (thesis proposal)</li> <li>• Oral presentation of research concept before an audience</li> </ul> <p><i>Full participation in the seminar activities of the module is highly recommended in order to complete the module successfully</i></p>				
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 4 LP	SWS	Kontaktzeit (in h)	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Literature Discussion and Thesis Proposal (T*)	2 S	30	90	120
Leistungsnachweis	Seminarvortrag* (15 – 20 Min.),				
Angebot	Halbjährlich				
Dauer	1 Semester				
Empfohl. Einordnung	3. Semester Pflicht in allen 3 Schwerpunkten				
Empfohlene Vorkenntnisse	English B2 level				

<b>EM 31: Practical Research Experience (in Landscape Ecology)</b>					
Verantwortlicher	Professur für Landschaftsökologie und Ökosystemdynamik				
Dozenten	Professoren und Mitarbeiter der Arbeitsgruppe Landschaftsökologie und Ökosystemdynamik				
Sprache	English				
Qualifikationsziele	Students will work independent on questions concerning the development of landscapes in time, their dynamics and the reconstruction of these dynamics. They will be able to write (with assistance) scientific texts and will be able to present, discuss and defend them.				
Modulinhalte	<b>Research Experience</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Independent scientific study with a chosen topic in the general field of reconstructing past dynamics</li> </ul> <b>Seminar</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentation and defence of the scientific study</li> </ul>				
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 8 LP	SWS	Kontaktzeit (in h)	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Research Experience			210	240
	Seminar	2	30		
Leistungsnachweis	Referat (15 – 20 Min., 3 – 5 Seiten)				
Angebot	Halbjährlich				
Dauer	1 Semester				

Empfohlene Einordnung	2. – 3. Semester
Empfohlene Vorkenntnisse	Module: Dendrochronology

<b>EM 32: Advanced Field Skills (in Landscape Ecology)</b>					
Verantwortlicher	Professur für Landschaftsökologie und Ökosystemdynamik				
Dozenten	Professoren und Mitarbeiter der Arbeitsgruppe Landschaftsökologie und Ökosystemdynamik				
Sprache	English				
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>To equip students with the necessary basic information to safely plan and conduct scientific field work</li> </ul>				
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Orientation and navigation with and without map and compass / GPS</li> <li>Introduction to differential GPS</li> <li>Advanced field mapping and surveys</li> <li>Introduction to data logging and installation of permanent (instrumented) plots</li> <li>Field books and notes</li> <li>Field safety and first aid</li> <li>Survival skills</li> </ul>				
Lehrveranstaltungen (im Block)	zu erwerben sind 6 LP	SWS	Kontaktzeit (in h)	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Advanced Field Skills	4 Pr	60	120	180
Leistungsnachweis	Portfolio* (1 Übung, 1 Protokoll, Seminarvortrag (5 Min.)), Teilnahme*				
Angebot	Halbjährlich				
Dauer	1 Semester				
Empfohlene Einordnung	1. - 3. Semester, permission of instructor required				
Empfohlene Vorkenntnisse	Keine				

## 4. Masterarbeit

Module: Master Thesis					
Verantwortlicher	Prüfungsausschussvorsitzender				
Dozenten	Professoren und Mitarbeiter des Instituts für Geographie und Geologie				
Sprache	English, in Absprache mit dem Betreuer auch andere Sprachen möglich				
Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expertise in one specific area of geological or Quaternary science.</li> <li>• Competence to ask a scientific question, collect own data and interpret them</li> <li>• Skills to divide complex tasks into subtasks and solve them with basic and complex methods of the natural sciences in an application-oriented way.</li> <li>• Critically evaluate peer-reviewed publications.</li> <li>• Ability to work in a team or to lead one.</li> <li>• Acquisition of advanced knowledge of methods to conduct academic, applied and/or practical work.</li> <li>• Learning to estimate personal resources and to use them appropriately, to avoid work overload.</li> <li>• Ability to judge personal strengths and weaknesses as well as his/her impact on others.</li> <li>• Understanding of the concept of life-long learning</li> <li>• Well-structured presentation of results</li> <li>• Confidence of discussing them in front of a group of experts</li> </ul>				
Modulinhalte	An independent research topic will be studied in the field of geology, georesources, environmental or Quaternary Science by collecting, analyzing and interpreting own data with the goal of writing a Master's Thesis.				
Lehrveranstaltungen (in h)	zu erwerben sind 30 LP	SWS	Kontaktzeit (in h)	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Master Thesis			840	900
	Defense			60	
Leistungsnachweis	schriftliche Masterarbeit + öffentliche mündliche Verteidigung (30 Min.)				
Angebot	Jedes Semester				
Dauer	1 Semester				
Empfohlene Einordnung	4. Semester				
Empfohlene Vorkenntnisse	M. Sc. Module				