



Modulhandbuch

Bachelor of Science Geowissenschaften
Johannes Gutenberg-Universität Mainz

(Stand: Oktober 2014, gültig ab dem Wintersemester 2014/15)

(Anhang zu §§ 7, 8 und 10 der Bachelorstudienordnung Geowissenschaften)

1. Übersicht der Module als Curriculum-Skizze, getrennt nach SWS und LP

SWS	Semester					
	1	2	3	4	5 + 6	
1	System Erde	Angewandte Geologie	Geophysik	Geophysik	WPfl-Modul 1 WPfl-Modul 2 WPfl-Modul 3 Bachelorarbeit Kartierung	
2						
3						
4						
5				Petrologie		
6						
7	Mineralogie	Sedimente	Petrologie			
8						
9				Geologische		
10				Geländearbeit		
11				Geologische		Paläontologie
12				Mathematik		
13	Mathematik			Paläontologie		
14						
15						
16	Chemie	Chemie	Bodenkunde	Geostatistik		
17						
18			Geoinformatik			
19		Geoinformatik		Tektonik		
20						
21						

	Semester					
LP	1	2	3	4	5	6
1	System Erde	Angewandte Geologie	Geophysik	Geophysik	Wahlpflicht-Modul 1	Kartierung
2						
3						
4				Petrologie		
5						
6						
7						
8	Mineralogie	Sedimente	Petrologie	Geologische Geländearbeit	Wahlpflicht-Modul 3	
9						
10						
11				Paläontologie		
12						
13						
14						
15	Mathematik	Mathematik	Geologische Geländearbeit	Paläontologie	Wahlpflicht-Modul 2	
16						
17						
18						
19						
20	Chemie	Chemie	Paläontologie	Geostatistik	Bachelor-Arbeit	
21						
22						
23						
24						Bodenkunde
25						
26						
27			Tektonik			
28				Kartierung		
29						
30	Geoinformatik	Geoinformatik				

2. Pflichtmodule (1. und 2. Studienjahr)

Modul „System Erde“						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	Leistungspunkte	Studienleistung
Grundlagen der Geowissenschaften	RV	1	Pfl.	3	3	-
Gesteine und Fossilien	Ü	1	Pfl.	3	4	-
Modulprüfung:	Abschlussklausur (120 Min.)					
Gesamt				6	7	

Modul „Mineralogie“						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	Leistungspunkte	Studienleistung
Mineralogie	V	1	Pfl.	2	2	-
Minerale und Kristalle	Ü	1	Pfl.	2	3	-
Angew. Mineralogie und Lagerstätten	V	1	Pfl.	2	2	-
Modulprüfung:	Abschlussklausur (90 Min.)					-
Gesamt				6	7	

Modul „Mathematik“ ²⁾						
*Wahlweise kann Mathematik oder Chemie auf Wunsch der Studierenden freigestellt werden. D.h. die Abschlussnote wird nicht in die Gesamtbewertung eingerechnet						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	Leistungspunkte	Modulteilprüfungen
Mathe für Naturw. 1	V+Ü	1	Pfl.	4	6	Klausur (90 Min.)
Mathe für Naturw. 2	V+Ü	2	Pfl.	4	6	Klausur (90 Min.)
Modulprüfung:	Kumulativ					
Gesamt				8	12	

Modul „Chemie“ ²⁾						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	Leistungspunkte	Studienleistung
Chemie für Geow. I	V+Ü	1	Pfl.	3 SWS	4 Cr	Klausur (90 Min.)
Grundpraktikum	P	2	Pfl.	3 Wochen ¹⁾	6 Cr	
Chemie für Geow. II	V+Ü	2	Pfl.	3 SWS	5 Cr	Klausur (90 Min.)
Modulprüfung:	Abschlussklausur (90 Min.)					
Gesamt				6 SWS	15 Cr	

Modul „Angewandte Geologie“						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	Leistungspunkte	Studienleistung

Ingenieurgeologie	V+Ü	2	Pfl.	3	5	Testate
Hydrogeologie	V+Ü	2	Pfl.	3	4	-
Modulprüfung:	Abschlussklausur (90 Min.)					
Gesamt				7	9	

Modul „Sedimente“						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	Leistungspunkte	Studienleistung
Exogene Geologie	V+Ü	2	Pfl.	3	4	-
Sedimentologie	V	2	Pfl.	2	2	-
Modulprüfung:	Klausur					
Gesamt				5	6	

Modul „Geoinformatik“						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	Leistungspunkte	Studienleistung
Grundlagen Geoinf.	Ü	2	Pfl.	3	4	-
GIS	S	3	Pfl.	2	3	Vortrag
Modulprüfung:	Abschlussklausur (90 Min.)					
Gesamt				5	7	

Modul „Geophysik“						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	Leistungspunkte	Modulteilprüfungen
Vorkurs Mathematik	Ü	3	Wl.	2 Wochen ¹⁾	-	-
Physik für Geow.	V+Ü	3	Pfl.	6	8	Klausur (90 Min.)
Angew. Geophysik	V+Ü	4	Pfl.	4	5	Klausur (90 Min.)
Modulprüfung:	kumulativ					
Gesamt				10	13	

Modul „Geologische Geländearbeit“						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	Leistungspunkte	Studienleistung
Karten und Profile	Ü	3	Pfl.	3	4	-
Exkursionen	E	3	Pfl.	2x1 Tage ¹⁾	1	-
Geländekurs 1	GP	4	Pfl.	2 Tage ¹⁾	1	Protokoll
Geländekurs 2	GP	4	Pfl.	2 Tage ¹⁾	1	Protokoll
Modulprüfung:	Abschlussklausur (90 Min.)					
Gesamt				5	7	

Modul „Petrologie“						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	Leistungspunkte	Studienleistung
Optik und Mikroskopie	Ü	3	Pfl.	4	6	Klausur (90 Min.)
Vulkanologie		4	Pfl.	1	1	

Petrologie	V+Ü	4	Pfl.	3	3	-
Modulprüfung:	Abschlussklausur (90 Min.)					
Gesamt				8	10	

Modul „Bodenkunde“						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	Leistungspunkte	Studienleistung
Bodensysteme	V	3	Pfl.	2	4	-
Bodenkunde-Exkursion	Ü	3	Pfl.	1 Tag	1	-
Modulprüfung:	Abschlussklausur (90 Min.)					-
Gesamt				2	5	

Modul „Paläontologie“						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	Leistungspunkte	Studienleistung
Erd- und Lebensgeschichte	V	3	Pfl.	2	3	Klausur (90 Min.)
Paläontologie I	V+Ü	4	Pfl.	5	7	4 Testate
Modulprüfung:	Abschlussklausur (90 Min.)					
Gesamt				7	10	

Modul „Geostatistik“						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	Leistungspunkte	Studienleistung
Einführung Geostatistik	V	4	Pfl.	1	3	-
Numerische Geologie	Ü	4	Pfl.	1	2	-
Modulprüfung:	Hausarbeit					-
Gesamt				2	5	

Modul „Tektonik“						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	Leistungspunkte	Studienleistung
Tektonik I	V+Ü	4	Pfl.	3	4	-
Geländeübung	Ü	4	Pfl.	4 Tage	3	-
Modulprüfung:	Abschlussklausur (90 Min.)					
Gesamt				4	7	

Modul „Geologische Kartierung“						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	Leistungspunkte	Studienleistung
Bachelor-Kartierung	ProjS	5/6	Pfl.	10 Tage ¹⁾	12	-
Modulprüfung:	Bericht					
Gesamt				4	12	

3. Wahlpflichtmodule (3. Studienjahr, es sind 3 aus dem Angebot zu wählen):

Modul „Berufsinformationspraktikum“						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	Leistungspunkte	Studienleistung
Praktikum	P	5/6	WPfl.	2 Monate	10	Zeugnis
Seminar	HS	5/6	WPfl.	2	2	-
Modulprüfung:	Präsentation (20 Min.)					
Gesamt				8	12	

Modul „Isotopengeologie“						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	Leistungspunkte	Studienleistung
Isotopengeologie I	V+Ü	5	WPfl.	4	6	-
Isotopengeologie II	V+Ü	6	WPfl.	4	6	-
Modulprüfung:	Abschlussklausur (90 Min.)					
Gesamt				8	12	

Modul „Mineralogie 2“						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	Leistungspunkte	Studienleistung
Mineralanalytik (B.Sc.)	HS	5	WPfl.	4	6	-
Mineralische Festkörper	Ü	5	WPfl.	2	3	-
Minerallagerstätten	V	6	WPfl.	2	3	-
Modulprüfung:	Abschlussklausur (90 Min.)					
Gesamt				8	12	

Modul „Geostatistik-2 und Angewandte Numerik“						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	Leistungspunkte	Studienleistung
Einführung in die quantitativen Geowissenschaften	V+Ü	5	WPfl.	2	3	-
Numerik (Programmierung)	Ü	5	WPfl.	3	4	Bericht
Geostatistik-Seminar	S	6	WPfl.	3	5	-
Modulprüfung:	Präsentation (20 Min.)					
Gesamt				8	12	

Modul „Spezielle Physische Geographie“						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	Leistungspunkte	Studienleistung
Physische Geogr.	S	5	WPfl.	2	5	-
Physische Geogr.	Ü	5	WPfl.	5	7	Referat
Modulprüfung:	Projektarbeit					
Gesamt				7	12	

Modul „Geologische Rohstoffe: Vorkommen, Entstehung, Verarbeitung“						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	Leistungspunkte	Studienleistung
Seminar	HS	5	WPfl	4	7	Präsentation (30 Min.)
Geländeübung	GP	6	WPfl	4	5	-
Modulprüfung:	Präsentation					
Gesamt				8	12	

Modul „Angewandte Paläontologie“						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	Leistungspunkte	Studienleistung
Paläontologie II	V+Ü	5	WPfl	5	8	-
Geländeübung	Ü	6	WPfl	3	4	Bericht
Modulprüfung:	Abschlussklausur (90 Min.); alternativ: mündl. Prüfung (30 Min).					
Gesamt				8	12	

Modul „Bodenschutzgutachten“						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	Leistungspunkte	Studienleistung
Bodenchemie	V+Ü	5	WPfl.	3	4	-
Praktikum z. Bodenchemie	Ü	6	WPfl	5	8	-
Modulprüfung:	Projektarbeit (alternativ mündliche Prüfung, 30 Min.)					
Gesamt				8	12	

Modul „Meteoreologie“						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	Leistungspunkte	Studienleistung
Einführung in die Meteoreologie 1	V+Ü	5	WPfl.	4	4	Klausur (90 Min.)
Einführung in die Meteoreologie 2	V+Ü	6	WPfl.	3	4	-
Klimatologie u. Klima	Ü	6	WPfl	4	4	-
Modulprüfung:	Abschlussklausur (90 Min.)					
Gesamt				11	12	

Modul „Biologie“ (Übernahme des Moduls 10A- Biodiversität)						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	Leistungspunkte	Studienleistung
Ökologie, Biodiversität, Evolution	V	5	WPfl.	2	3	-
Anthropologie, Humanbiologie	V	5	WPfl.	2	3	-
Bestimmungsübung Zoologie (+Exkursion)	Ü	6	WPfl	2	3	Protokoll
Bestimmungsübung	Ü	6	WPfl	2	3	Protokoll

Botanik (+Exkursion)						
Modulprüfung:	Abschlussklausur (90 Min.)					
Gesamt				8	12	

Modul „Petrologische Methoden und geochemische Daten“						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	Leistungspunkte	Studienleistung
Geochemical analysis and methods	V+Ü	5	WPfl	5	8	-
Experiments, thermodynamics and phase petrology	V+Ü	5	WPfl	3	4	-
Modulprüfung:	Praktische Arbeit					
Gesamt				8	12	

Modul „Georessourcen“						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	Leistungspunkte	Studienleistung
Tiefengeothermie-Seminar	S	5	WPfl	3	6	-
Geländeübung zur Geothermie	GP	5	WPfl	1	1	-
Einführung in die dezentrale Energiewirtschaft Geothermie	V+Ü	6	WPfl	2	3	-
Sedimentpetrographie	V+Ü	6	WPfl	2	2	
Modulprüfung:	Hausarbeit					
Gesamt				8	12	

Modul „Kernchemie“						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	Leistungspunkte	Studienleistung
Einführung in die Kernchemie	V+Ü	5	WPfl	3	6	Klausur (90 Min.)
Kernchemisches Praktikum I	P	5	WPfl	6	6	-
Modulprüfung:	Kolloquium					
Gesamt				9	12	

Modul „Petrographisches Praktikum“						
Lehrveranstaltung	Art	Regelsemester	Verpflichtungsgrad	SWS	Leistungspunkte	Studienleistung
Sammeln – Bewahren - Vermitteln	S	5	WPfl	4	7	-
Petrographisches Praktikum	ProjS	5	WPfl	4	5	Bericht

Modulprüfung:	Mündliche Prüfung (30 Min.)			
Gesamt		8	12	

Legende:

E	=	Exkursion ¹⁾
P	=	Praktikum ¹⁾
Pfl.	=	Pflichtlehrveranstaltung (d.h. diese und keine andere)
V	=	Vorlesung
RV	=	Ringvorlesung
S	=	Seminar
HS	=	Hauptseminar
ProjS	=	Projektseminar
Ü	=	Übung (Laborübungen sowie Blockkurse ¹⁾)
GP	=	Geländepraktikum
WPfl.	=	Wahlpflichtlehrveranstaltung (d.h. diese oder eine vergleichbare andere)
WI.	=	Wahlehrveranstaltung (d.h. freiwillig aber empfohlen)

¹⁾Für Exkursionen, Blockkurse und Praktika in der vorlesungsfreien Zeit werden keine SWS angegeben.

²⁾ Der B.Sc-Studierende hat das Recht, sich von einem der beiden Module ‚Mathematik‘ oder ‚Chemie‘ von der Note freistellen lassen (§ 16.4).

GEOW1: System Erde				
Modul-Kennnummer	Workload	Moduldauer	Regelsemester	Leistungspunkte
M.09.065.010.R	180 h	1 Semester	1. Semester	7
1.	Lehrveranstaltungen a) Ringvorlesung: Grundlagen der Geow. b) Übung: Gesteine und Fossilien	Kontaktzeit 3 SWS / 31,5 h 3 SWS / 31,5 h	Selbststudium 62 h 55 h	Leistungspunkte 3 Cr 4 Cr
2.	Gruppengröße unbeschränkt			
3.	Qualifikationsziele / Kompetenzen Die Vorlesung gibt einen Überblick über die Geowissenschaften und betont Gesamtheit der Erdprozesse. Es wird ein Gefühl für die Auswirkungen und Maßstäbe von Raum und Zeit, sowie einen ersten Einblick in die 3-D Vorstellung vermittelt, die im 2. Semester im Modul "Geologische Geländearbeit" vertieft wird. Übungen: Kenntnis und Identifikation der wichtigsten Gesteine und Fossilien in Handstücken. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, moderne geowissenschaftliche Konzepte in den Kontext der Gesamtdisziplin Geowissenschaften einordnen zu können.			
4.	Inhalte Ringvorlesung , der die Geowissenschaften als ganzes " System Erde " darstellt, um Verbindungen zwischen den Subfächern zu betonen. Hierzu gehören die Vermittlung des Aufbaus der Erde sowie das Wissen um die Wechselwirkungen zwischen Atmosphäre, Hydrosphäre, Biosphäre und Lithosphäre. Es gilt die Zusammenhänge von Plattentektonik, Stoffkreisläufen, chemischer und biologischer Evolution zu erkennen und somit das Verständnis über die Dynamik des gesamten Systems Erde zu fördern. <u>Ausgewählte Themen sind:</u> Einführung in die Geowissenschaften und ihr Platz in den Naturwissenschaften; Geowissenschaften in Mainz; Berufschancen und Subfächer der Geowissenschaften; - Skalen in Raum und Zeit und die Wichtigkeit dreidimensionaler Vorstellungen in den Geowissenschaften; - Schalenbau der Erde und Nachweise aus der Geophysik; Gesteinszyklus; Verwitterung, Sedimenttransport und Sedimentarten; - Geowissenschaftliche Untersuchungsmethoden im Gelände und Labor; - Magmatite (systematisch) - Plutonite und Vulkanite; Vulkane und Eruptionenarten; - Überblick über die Plattentektonik; Klastische Sedimente und Ablagerungsprozesse; Diagenese; Karbonatsedimente und Ablagerungsmilieus; Evaporite; Fossilien als Funktion der Zeit und Entwicklung der Lebensräume; Eiszeiten; Grundzüge paläogeographischer und paläoklimatischer Rekonstruktionen; Biostratigraphie und erste Überblick über die Erdgeschichte; - Umriss der atmosphärischen und ozeanischen Zirkulation mit Zeitskalen; - Metamorphose – Definition und P-T Bedingungen; Mineralogie, Zonen und Fazies; Mineralstabilitäten und Fazieseinteilung; Wasser und Deformation in der Metamorphose; Metamorphe Reaktionen; Hinweise für Ungleichgewichte. Die Übungen "Gesteine und Fossilien" begleiten zeitgleich die Ringvorlesung und geben einen Überblick über die wichtigsten Gesteine (Sedimente, Magmatite und Metamorphite; Minerale werden in einem anderen Modul zeitgleich behandelt) sowie einige der bekanntesten zeittypischen phanerozoischen Fossilarten.			
5.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Geowissenschaften; anteilig B.Sc. Geographie, B.Ed. Geographie: HS, RS, GY			
6.	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme -			
7.	Zugangsvoraussetzungen -			
8.	Leistungsüberprüfungen Modul-Abschlussklausur (120 Minuten)			
9.	Stellenwert der Note in der Endnote 7 von 180			
10.	Häufigkeit des Angebots jährlich			
11.	Modulbeauftragter / Lehrende Prof. Dr. Castro, Dr. Palin, Dr. Seelos			
12.	Sonstige Informationen / Literatur Literatur z.B.: Press & Siever (2004)			

GEOW 2: Mineralogie				
Modul-Kennnummer	Workload	Moduldauer	Regelsemester	Leistungspunkte
M.09.065.020	210 h	1 Semester	1. Semester	7
1.	Lehrveranstaltungen a) Vorlesung: Mineralogie b) Übung: Minerale und Kristalle c) Vorlesung: Angew. Min. und Lagerstätten	Kontaktzeit 2 SWS / 21 h 2 SWS / 21 h 2 SWS / 21h	Selbststudium 49 h 49 h 49 h	Leistungspunkte 2 Cr 3 Cr 2 Cr
2.	Gruppengröße unbeschränkt			
3.	<p>Qualifikationsziele / Kompetenzen</p> <p>Ziel der Lehrveranstaltung „Mineralogie“ ist das grundlegende Verständnis für die Beziehungen zwischen Materialaufbau und Materialeigenschaft mono- und polykristalliner geogener Materie. Dabei sollen die Studierenden lernen, aufbauend auf der notwendigen Kenntnis der physikalisch-chemischen Grundlagen, mit Hilfe praktisch anwendbarer Bestimmungsmethoden die wichtigsten Geomaterialien (Kristalle, Minerale, Erze und sonstige Rohstoffe) zu beschreiben, anzusprechen und zu unterscheiden. Dabei sollen auch bereits einfache Modellvorstellungen zur Entstehung von Mineralen, Mineralparagenesen und technologischen Prozessen formuliert werden können. Aktuelle systematische Einordnungsschemata der Minerale und Rohstoffe müssen erfasst werden: Kenntnisse der kristallchemischen Systematik der gesteinsbildenden Minerale, der Einteilung der Gesteins- und Lagerstättentypen ermöglichen die eindeutige Ansprache geogener Materialien mit einfachen Methoden am Handstück und im Gelände. Im Rahmen von praktischen Übungen sollen Prinzipien der Prozess-Mineralogie an Beispielen aus Bau-, Keramik- und Verhüttungstechnologie vermittelt werden.</p>			
4.	<p>Inhalte</p> <p>In diesem Modul werden die Grundlagen des Aufbaus kristalliner, natürlicher Materie vermittelt.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sie beinhalten den Aufbau und die räumliche Anordnung der atomaren Bausteine in den Mineralen, kristallographische Prinzipien der Translation und Symmetrie, Bindungsarten und kristallchemische Prinzipien, - die Systematik der Minerale, ihre Bestimmung und die Erkennungsmerkmale sowie die Grundlagen kristallphysikalischer Eigenschaften (Optik, Magnetik, Volumeneigenschaften etc.). - die Bildungs- und Stabilitätsbedingungen der Minerale, - die Bedeutung der physikalischen und chemischen Randbedingungen für die Mineralbildung (Paragenese, Phasengrenzen) und die Hinführung zum Verständnis der Gesteinsbildung. - Ein Überblick über die Charakteristika von und Entstehungsmodelle für Erz-, Metall- und Edelsteinlagerstätten sowie die Mineralparagenesen und geologische Umgebung der ökonomisch wichtigsten Ablagerungsarten werden behandelt. <p>Im Bereich der Angewandten Mineralogie wird auf die Bedeutung der natürlichen Ressourcen (Minerale, Mineralaggregate) eingegangen, die als Erze oder sonstige Rohstoffe dienen.</p> <p>Die Anwendung und Bedeutung von mineralischen Bindemitteln in natürlichen und künstlichen Festkörpern (z.B. Zement, Kalk, Gips, Glas etc....) sowie grundlegende technologische Prozesse unter Beteiligung mineralischer Rohstoffe werden erläutert.</p> <p>Die Übungen erfolgen experimentell und beobachtend an Handstücken von Kristallen und Mineralen sowie Mineralaggregaten und technischen Produkten auf mineralischer Basis.</p>			
5.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Geowissenschaften, anteilig „Dualer Bachelor-Studiengang <i>Archäologische Restaurierung</i> “, anteilig gemeinsamer Uni-Mainz / FH-Trier/Idar-Oberstein „Bachelor-Studiengang <i>Edel steintechnologie & Materialdesign</i> “; B.Sc. Geographie; B.Ed. Geographie: HS, RS, GY			
6.	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme			
7.	-			
7.	Zugangsvoraussetzungen keine			
8.	Leistungsüberprüfungen Hausarbeit			
9.	Stellenwert der Note in der Endnote 7 von 180			
10.	Häufigkeit des Angebots jährlich			
11.	Modulbeauftragter / Lehrende Dr. Häger, Dr. Gluhak			
12.	Sonstige Informationen / Literatur Literatur z.B.:			

	<ul style="list-style-type: none"> - Putnis (1992): Introduction to Mineral Sciences (Cambridge) - Okrusch & Matthes (2004): Mineralogie (Springer) 			
GEOW 3: Mathematik				
Modul-Kennnummer M.09.065.030	Workload 360 h	Moduldauer 2 Semester	Regelsemester 1. - 2. Semester	Leistungspunkte 12
1.	Lehrveranstaltungen Mathe 1: Vorlesung + Übung Mathe 2: Vorlesung + Übung	Kontaktzeit 4 SWS / 42 h 4 SWS / 42 h	Selbststudium 138 h 138 h	Leistungspunkte 6 Cr 6 Cr
2.	Gruppengröße unbeschränkt			
3.	Qualifikationsziele / Kompetenzen - Grundverständnis zentraler Konzepte und Begrifflichkeiten der Mathematik, - Gefühl für die Lösbarkeit mathematischer Problemstellungen sowie die Kenntnis grundlegender Lösungstechniken für solche Aufgaben, - Fähigkeit, naturwissenschaftliche Fragestellungen in mathematische Begriffe zu über-führen und präzise zu formulieren.			
4.	Inhalte Die Lehrveranstaltung "Mathematik für Naturwissenschaftler" führt in die mathematischen Grundlagen für eine quantitative Beschreibung naturwissenschaftlicher Problemstellungen ein. Dies beinhaltet - elementare mathematische Begriffe wie Konvergenz, Stetigkeit und Differenzierbarkeit reellwertiger Funktionen, - komplexe Zahlen und reelle Vektorräume, insbesondere die Beschreibung elementargeometrischer Fragestellungen im Anschauungsraum durch Methoden der linearen Algebra, - Funktionen mehrerer Variablen, inklusive der Diskussion von Kurven und Flächen sowie eine Hinführung auf die entsprechenden Konzepte der Differential- und Integralrechnung, - der Divergenzatz und seine Anwendungen in den Naturwissenschaften, - die Bedeutung von Differentialgleichungen bei der quantitativen Modellbildung in den Naturwissenschaften, - elementarste Konzepte der numerischen Mathematik zur approximativen Lösung mathematischer Aufgabenstellungen.			
5.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Geowissenschaften			
6.	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme Teilnahme am 2-wöchigen Vorkurs Mathematik vor Beginn des Semesters			
7.	Zugangsvoraussetzungen -			
8.	Leistungsüberprüfungen Modulabschlussprüfung: Abschlußklausuren Mathe 1 und Mathe 2 Gemäß § 16 Abs. 4 kann auf Antrag diese Modulnote von der Gesamtnote zur Bachelorprüfung ausgenommen werden (alternativ Chemie). Die Abschlußklausur ist dann lediglich zu bestehen.			
9.	Stellenwert der Note in der Endnote 12 von 180			
10.	Häufigkeit des Angebots jährlich			
11.	Modulbeauftragter / Lehrende Prof. Dr. Hanke-Bourgeois (Institut für Mathematik)			
12.	Sonstige Informationen / Literatur Skripte nach Ankündigung			

Modul 4: Chemie für Geowissenschaftler				
Modul-Kennnummer	Workload	Moduldauer	Regelsemester	Leistungspunkte
M.09.032.1030	450 h	2 Semester	1. - 2. Semester	15
1.	Lehrveranstaltungen Chemie 1: 2+1 SWS V/Ü Chemie 2: 2+1 SWS V/Ü 3-wöchiges P. in der vorlesungsfreien Zeit, also zwischen den beiden Vorlesungen Die Reihenfolge der Chemie1/2- Vorlesungen muss nicht zwingend eingehalten werden, da sie nicht aufeinander auf- bauen.	Kontaktzeit 3 SWS / 31,5 h 3 SWS / 31,5 h 3 Wo / 90 h	Selbststudium 80 h 85 h 132 h	Leistungspunkte 4 Cr 5 Cr 6 Cr
2.	Gruppengröße unbeschränkt			
3.	Qualifikationsziele / Kompetenzen Chemie I + II: Die Studierenden sind in der Lage: - Grundlagen und Eigenschaften der allgemeinen und anorganischen Chemie wiederzugeben - Einzelne chemische Konzepte (Atomaufbau, Molekülstrukturen, chemisches Verhalten verschiedener Elemente, ...) und quantitative Methoden (Beschreibungen, stöchiometrische Berechnungen, ..) zu erklä- ren Praktikum: Die Studierenden sind in der Lage: - Die theoretischen Kenntnisse der Vorlesungen anzuwenden und dabei die Grundprinzipien sauberen und sicheren chemischen Arbeitens im Labor zu beherrschen			
4.	Inhalte <u>Chemie I:</u> - Stöchiometrie: Dalton-Atomtheorie, stöchiometrische Gesetze, chemische Formeln und Reaktionsglei- chungen, stöchiometrisches Rechnen - Gase: Druck, Avogadro-Gesetz, ideales Gasgesetz, kinetische Gastheorie, Dalton-Gesetz, Graham- Effusionsgesetz, reale Gase, Verflüssigung von Gasen - Flüssigkeiten und Feststoffe: Phasendiagramme, Arten kristalliner Feststoffe, Kristallstrukturen von Metal- len, Ionenkristalle, Röntgenbeugung - Chemisches Gleichgewicht: reversible Reaktionen, Massenwirkungsgesetz, Gleichgewichtskonstante, Prinzip von Le Châtelier - Säuren und Basen: Arrhenius- und Brønsted-Konzept, Säurestärke, Säure-Base-Gleichgewichte, Ionen- produkt des Wassers, pH-Wert, Indikatoren, Pufferlösung, Salze schwacher Säuren und Basen, Säure- Base-Titrationen - Elemente der I. und II. Hauptgruppe: allgemeine Eigenschaften, Vorkommen, Darstellung, Verbindungen, Verwendung <u>Chemie II:</u> - Atombau und Elektronenstruktur der Atome: Aufbau der Atome, Atommassen, Ordnungszahl und das PSE, Quantenzahlen, Pauli-Prinzip, Hund-Regel, Elektronenkonfiguration - Eigenschaften der Atome: Atomgröße, Ionisierungsenergie, Elektronenaffinität, Ionenbindung - Kovalente Bindung: Übergang zwischen Ionen- und kovalenter Bindung, Elektronegativität, Lewis- Struktur, Oktettregel, Mesomerie - Molekülstruktur: VSEPR-Modell, Molekülorbitale - Oxidationszahlen und Reduktions-Oxidations-Reaktionen - Elemente der III.-VII. Hauptgruppe: allgemeine Eigenschaften, Vorkommen, Darstellung, Verbindungen, Verwendung - Chemische Kinetik: Reaktionsgeschwindigkeit, Geschwindigkeitsgesetze, Arrhenius-Gleichung, Katalyse, - Chemische Thermodynamik: Hauptsätze der Thermodynamik, Gleichgewicht und freie Reaktionsenthal- pie, Temperaturabhängigkeit der Gleichgewichtskonstanten Praktikum: - Einführung in das praktische Arbeiten in einem chemischen Laboratorium - Umgang mit Gefahrstoffen - Löslichkeit im wässrigen Medium: Löslichkeitsprodukt, Lösungs- und Verdampfungswärme, Mitfällung, schwerlösliche Erdalkalisalze - Chemisches Gleichgewicht: Carbonat-Gleichgewicht, Hydrolyse und Komplexbildung von Metallen - Säuren und Basen: pH-Messung, Titration, pH-Puffer, Indikatoren, Reaktion von Metallen mit Säuren			

Modulhandbuch (Stand: Oktober 2014)

	<ul style="list-style-type: none"> - Redoxreaktionen und Spannungsreihe - Qualitative Analyse: Nachweisreaktionen wichtiger Anionen, Flammenfärbung und Spektralanalyse, Kationentrennungsgang, Aufschließen schwerlöslicher Substanzen, Analyse eines unbekanntes Stoffgemisches
5.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Geowissenschaften
6.	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme -
7.	Zugangsvoraussetzungen Zulassungsvoraussetzung zum Praktikum sind die 2 bestandenen Klausuren zu einer der beiden Vorlesungen.
8.	Leistungsüberprüfungen 4 Zwischenklausuren in den Vorlesungen und eine Klausur im Praktikum. Art der Modulprüfung: Abschlussklausur (120 min) Gemäß § 16 Abs. 4 kann auf Antrag diese Modulnote von der Gesamtnote zur Bachelorprüfung ausgenommen werden (alternativ Mathematik). Die Abschlußklausur ist dann lediglich zu bestehen.
9.	Stellenwert der Note in der Endnote 15 von 180
10.	Häufigkeit des Angebots jährlich
11.	Modulbeauftragter / Lehrende Prof. Dr. Reich (Institut für Kernchemie)
12.	Sonstige Informationen / Literatur Literatur z.B.: <ul style="list-style-type: none"> - Mortimer: „Chemie – Das Basiswissen der Chemie“. Georg Thieme Verlag, Stuttgart - Holleman & Wiberg: "Lehrbuch der anorganischen Chemie". De Gruyter, Berlin - Brown, Lemay, Bursten: „Chemie – Die Zentrale Wissenschaft“. Pearson, München

Modulhandbuch (Stand: Oktober 2014)

GEOW 10: Angewandte Geologie				
Modul-Kennnummer	Workload	Moduldauer	Regelsemester	Leistungspunkte
M.09.065.100.R	270 h	1 Semester	2. Semester	9
1.	Lehrveranstaltungen Ingenieurgeologie: Vorlesung + Übung Hydrogeologie: Vorlesung + Übung	Kontaktzeit 3 SWS / 31,5 h 3 SWS / 31,5 h	Selbststudium 112 h 95 h	Leistungspunkte 5 Cr 4 Cr
2.	Gruppengröße unbeschränkt			
3.	Qualifikationsziele / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage: - grundlegende Begrifflichkeiten und Konzepte der Ingenieur- und Hydrogeologie wiederzugeben - Böden und Gesteine (v.a. Lockergesteine) für bautechnische Zwecke zu benennen und klassifizieren - hydraulische Prozesse (z.B. Wasserkreislauf, Dynamik zwischen Grund- und Oberflächenwässer,..) zu erklären - mechanische und hydrologische Eigenschaften von Gesteinen zu definieren - einen Zusammenhang bzw. eine Wechselwirkung zwischen Wasser, Minerale und Gesteine zu erkennen - das Fließverhalten und den Stofftransport in Gesteinen zu erklären			
4.	Inhalte Dieses Modul gibt einen Überblick über die Themenbereiche Hydrogeologie und Hydrodynamik, Messmethoden, Hydrochemie und Stofftransport, Probennahme und Analysenplausibilität. Es werden folgende Themen behandelt: - Grundbegriffe Ingenieurgeologie und Bautechnik - Massenrohstoffe und Eignungsprüfungen - konkurrierende Nutzungsansprüche - Klassifizierung der Gesteine (insbesondere Lockergesteine) - Kornverteilung, Plastizitätseigenschaften - Formänderungseigenschaften - Einfluss des Grundwassers in Locker- und Festgesteinen - Labormethoden in der Ing.-Geol. - Geländeuntersuchungen in der Ing.-Geol. - Baugruben - Deponietechnik - Grundlagen der Ing.-Geol. in Festgesteinen, Tunnel-, Wasser- und Straßenbau.			
5.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Geowissenschaften			
6.	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme			
7.	Zugangsvoraussetzungen keine			
8.	Leistungsüberprüfungen Testate in der Ingenieurgeologie Modulabschlussklausur			
9.	Stellenwert der Note in der Endnote 9 von 180			
10.	Häufigkeit des Angebots jährlich			
11.	Modulbeauftragter / Lehrende Prof. Dr. Kersten, Dr. Feuerbach, Prof. Dr. Wieber			
12.	Sonstige Informationen / Literatur -			

GEOW 6: Sedimente				
Modul-Kennnummer	Workload	Moduldauer	Regelsemester	Leistungspunkte
M.09.065.060.R	180 h	1 Semester	2. Semester	6
1.	Lehrveranstaltungen Exogene Geologie: Vorlesung + Übung Sedimentologie: Vorlesung	Kontaktzeit 3 SWS / 31,5 h 2 SWS / 21 h	Selbststudium 72,5 h 55 h	Leistungspunkte 4 Cr 2 Cr
2.	Gruppengröße unbeschränkt			
3.	Qualifikationsziele / Kompetenzen <u>Vorlesung:</u> Die Studierenden sind in der Lage: - exogene Prozesse (z.B. Klimawandel, -einflüsse, ...) zu beschreiben - Wirkungen exogener Prozesse (z.B. Verwitterung, Erosion, Massenbewegung,..) auf existierende Gesteinsformationen zu erklären <u>Übung:</u> Die Studierenden sind in der Lage: - das aus den Vorlesungen erworbene Wissen mit praktischen Methoden zu verknüpfen			
4.	Inhalte - Überblick über sedimentbildende Prozessabläufe und deren Identifikation in Gesteinen verschiedener Ablagerungsräume - Grundlagen der Sedimentologie - die Grundlagenkenntnisse werden in Geländeübungen angewandt - es werden in Laborübungen mit praxisnahen Analysen, z.B. Korngrößenanalysen, genetische Interpretation von Siebkurven für z.B. Fluss-, Dünen-, Strand-, Tiefseeablagerungen durchgeführt - Ursachen bedeutsamer exogener Prozesse wie Meeresströmungen, El Niño, Meeresspiegel, Inlandgletscher der letzten Vereisung, Vegetationsentwicklung etc., werden erläutert - Bildung von Erdölmutter und -speichergesteinen - Einführung in die Bildung von Flüssen und Seen in Deutschland im Kontext von gebirgsbildenden Prozessen, Eis-isostatisch angeregter Neotektonik, Halokinese und Vulkanismus			
5.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Geowissenschaften			
6.	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme -			
7.	Zugangsvoraussetzungen keine			
8.	Leistungsüberprüfungen Klausur			
9.	Stellenwert der Note in der Endnote 6 von 180			
10.	Häufigkeit des Angebots jährlich			
11.	Modulbeauftragter / Lehrende Prof. Dr. Sirocko, Dr. Seelos			
12.	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: Bahlburg, H. & Breitkreuz, C. Grundlagen der Geologie, Elsevier Tucker, M.E. Einführung in die Sedimentpetrologie, Enke.			

GEOW 7: Geoinformatik				
Modul-Kennnummer	Workload	Moduldauer	Regelsemester	Leistungspunkte
M.09.065.070.R	240 h	2 Semester	2. – 3. Semester	7
1.	Lehrveranstaltungen Grundlagen GIS – Teil 1: Vorlesung + Übung GIS – Teil 2: Seminar	Kontaktzeit 3 SWS / 31,5 h 2 SWS / 21 h	Selbststudium 75 h 112,5 h	Leistungspunkte 4 Cr 3 Cr
2.	Gruppengröße unbeschränkt			
3.	Qualifikationsziele / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage: - begriffliche, handwerkliche und theoretische Grundkenntnisse zu verschiedenen Bereichen der statistischen Darstellungsmöglichkeiten und der Geoinformatik zu nennen - die Grundlagen über den Aufbau und die Arbeitsweise von Geoinformationssystemen zu erklären - fachkompetent und methodisch-adäquat mit Daten- und Informationssystemen umzugehen - ein einfaches GIS-Projekt unter einer bestimmten Fragestellung auszuarbeiten - geoinformatische Medien- und Präsentationskompetenz anhand einer Präsentation zu zeigen			
4.	Inhalte <u>Teil 1: Grundlagen der Geoinformatik (mit Ü GIS)</u> In einer Vorlesung werden die Grundkenntnisse aus den verschiedenen Teilbereichen der Geoinformatik vermittelt. Behandelt werden sollen z.B.: - Geoinformationen und Geodaten (Definition, Eigenschaften, wirtschaftliche Bedeutung) - Grundlagen der geographischen Informationssysteme (Vektor- und Rasterdaten, Layertechnik, Datenbanken) - Datengewinnung und Geobasisdaten (Erfassung, GPS, Metadaten, Normen, In-teroperabilität und Standards, Anbieter von Geodaten, Luft- und Satellitenbilder, digitale Geländemodelle) - Fernerkundung, digitale Bildverarbeitung (Physische und geometrische Grundlagen, Aufnahmesysteme und Sensoren, Bildbearbeitung, Multispektralklassifikationen) - Digitale Gelände- und Gebäudemodelle (Vektor- und Rastermodelle) - Berechnungen mit Geodaten (Transformation, Projektion, Flächenverschnidung, Integration von Rasterdaten) - Bereitstellung von Geodaten über das Internet (WMS-Services, Mapserver, etc.) Die Inhalte der Vorlesung werden mit Hilfe von Fallbeispielen und Übungsaufgaben vertieft. <u>Teil 2. GIS (Seminar im WS)</u> In diesem Teil der Veranstaltung werden die Inhalte des Grundlagen-Pflichtmoduls „Geographische Informationssysteme“ an konkreten Beispielen vertieft und die Studierenden zum eigenständigen Umgang mit GIS-Software angeleitet. Darin enthalten ist auch eine vom Studierenden eigenverantwortlich zu bearbeitende GIS-Fragestellung mit Praxisbezug			
5.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Geowissenschaften			
6.	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme -			
7.	Zugangsvoraussetzungen keine			
8.	Leistungsüberprüfungen Präsentation Modulabschlussklausur			
9.	Stellenwert der Note in der Endnote 7 von 180			
10.	Häufigkeit des Angebots jährlich			
11.	Modulbeauftragter / Lehrende Dr. Enzmann			
12.	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: - Bartelme, N. (2005): <i>Geoinformatik. Modelle, Strukturen, Funktionen.</i> Berlin. - Bill, R. und D. Fritsch (1994): <i>Grundlagen der Geo-Informationssysteme.</i> Bd. 1: Hardware, Software und Daten. Springer, Heidelberg			

GEOW 8: Grundlagen der Geophysik				
Modul-Kennnummer	Workload	Moduldauer	Regelsemester	Leistungspunkte
M.09.065.080.R	390 h	2 Semester	3. – 4. Semester	13
1.	Lehrveranstaltungen Physik f. Biologen u. Geowissenschaftler: Vorlesung + Übung Angewandte Geophysik: Vorlesung + Übung	Kontaktzeit 6 SWS / 63 h 4 SWS / 42 h	Selbststudium 180 h 105 h	Leistungspunkte 8 Cr 5 Cr
2.	Gruppengröße unbeschränkt			
3.	<p>Qualifikationsziele / Kompetenzen</p> <p>Ziel des ersten Teils ist die Vermittlung ausgewählter physikalischer Phänomene und Zu-stände sowie das Kennenlernen von Grundprinzipien der Experimentalphysik.</p> <p>Ziel des zweiten Teils ist das Verständnis der physikalischen Eigenschaften des Untergrundes und deren Anwendung auf verschiedene Probleme in den Geowissenschaften. Das allgemeine Verständnis der Geophysik soll von großräumigen Analysen des gesamten Erdkörpers bis hin zu kleinräumigen Untersuchungen im obersten Krustenbereich inkl. der Vorstellung verschiedener Auswerte- und Modellierungsmethoden reichen.</p>			
4.	<p>Inhalte</p> <p>Das Modul gliedert sich in zwei konsekutive Teile. Im ersten Teil (WS) werden allgemeine Grundlagenkenntnisse in der Experimentalphysik vertieft, soweit diese für die Geowissenschaften relevant sind. Themen sind u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Messung (Physikalische Größen und Einheiten, Messfehler) - Mechanik starrer Körper (Vektoren/Skalare, Bewegungslehre, Kräfte, Impuls, Drehbewegungen, Arbeit/Energie/Leistung) - Mechanik von Flüssigkeiten und Gasen (Hydrostatik, Oberflächenspannung, Kapillari-tät, Strömungen, Reale Fluide: Viskosität) - Schwingungen und Wellen (Mechanische Schwingungen, Wellen, Wellen im Raum, Geometrische Optik) - Wärmelehre (Temperatur und Wärmemenge, Ausdehnung von Festkörpern und Flüssigkeiten, Wärmeübertragung, Gasgesetze, Wärme als Energie, Aggregatzustände) - Elektrizität und Magnetismus (Elektrische Ladung und Feld, Potential und Spannung, Elektrischer Strom und Widerstand, Magnetismus, Materie im Magnetfeld). <p>Die Übungen dazu erfolgen in Hausarbeit; Übungs- und Lösungsblätter werden verteilt.</p> <p>Im zweiten Teil (SS) werden Grundlagen der allgemeinen und angewandten Geophysik vermittelt. Themen sind u.a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erdbeben-Seismologie und Seismik - Schwerefeld der Erde und Gravimetrie - Erdmagnetfeld und Geomagnetik - Geoelektrik - Geodynamik und Wärmetransport in der Erde. <p>Zu ausgewählten Messmethoden finden praktische Übungen im Gelände statt.</p>			
5.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Geowissenschaften			
6.	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme empfohlen wird die Teilnahme am 2-wöchigen Vorkurs Mathematik vor Beginn des Semesters sowie die Einhaltung der Reihenfolge, da die Geophysik auf das Wissen der Experimentalphysik zurückgreift			
7.	Zugangsvoraussetzungen keine			
8.	Leistungsüberprüfungen Jeweils eine Klausur pro Modulbaustein (jeweils 50% der Endnote)			
9.	Stellenwert der Note in der Endnote 13 von 180			
10.	Häufigkeit des Angebots jährlich			
11.	Modulbeauftragter / Lehrende Prof. Dr. Kaus			

Modulhandbuch (Stand: Oktober 2014)

12.	<p>Sonstige Informationen / Literatur Dieses Modul wird z.T. in englischer Sprache angeboten Literatur z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Physikskript unter www1.kph.uni-mainz.de/Vorlesungen/WS04/PhysikBiologen/ - Fowler, C. M. R.: The Solid Earth - An Introduction to Global Geophysics, Cambridge University Press - Lowrie, W.: Fundamentals of Geophysics, Cambridge University Press
-----	--

GEOW 8: Petrologie				
Modul-Kennnummer	Workload	Moduldauer	Regelsemester	Leistungspunkte
M.09.065.090.R	300 h	2 Semester	3. – 4. Semester	10
1.	<p>Lehrveranstaltungen Optik und Mikroskopie: Übung Vulkanologie: Vorlesung Petrologie magmatischer Gesteine: Vorlesung + Übung</p>	<p>Kontaktzeit 3 SWS / 31 h 1 SWS / 11 h 4 SWS / 42 h</p>	<p>Selbststudium 80 h 25 h 108 h</p>	<p>Leistungspunkte 5 Cr 1 Cr 4 Cr</p>
2.	Gruppengröße unbeschränkt			
3.	<p>Qualifikationsziele / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Grundlagen endogener Prozesse bei der Diagenese magmatischer und metamorpher Gesteine wiederzugeben und zu verstehen - Magmatite und Metamorphite anhand ihres Mineralbestands und ihrer Gefügemerkmale zu beschreiben und zu klassifizieren - die gesteinsbildenden Minerale im Dünnschliff zu erkennen - mikroskopische Hinweise für magmatische und metamorphe Prozesse zu identifizieren und interpretieren 			
4.	<p>Inhalte Das Modul umfasst die Grundlagen der Petrologie und Vulkanologie, sowie der optischen Mineralogie und besteht aus drei Veranstaltungen, die aufeinander aufbauen. In "Optik und Mikroskopie" (3. Semester) wird eine Einführung in die Kristalloptik und Dünnschliffmikroskopie in Durchlicht, sowie die Bestimmung von 20-25 gesteinsbildende Minerale in Dünnschliff gegeben. Die Betonung ist auf Minerale, die häufig in magmatischen und metamorphen Gesteinen vorkommen. Die Veranstaltung „Vulkanologie“ ist eine Grundlagen-Vorlesung zu den Themen Vulkantypisierung, Eruptionsformen, globale Verteilung von Vulkanfeldern, Laven- und Magmentypen. Der Kurs "Petrologie" besteht aus gekoppelte Vorlesung (2 SWS) und Übungen (2 SWS) zur Petrologie von Magmatiten und Metamorphiten. Die Betonung liegt auf die petrographische Eigenschaften der Gesteine, deren Klassifikation anhand Mineralbestand, sowie Strukturen und ihre Interpretation auf mikroskopischem Maßstab. Die Magmatite werden nach tektonischer Umgebung behandelt: Gemeinsamkeiten und Unterschiede wegen den verschiedenen Schmelz- und Fraktionierungsbedingungen werden diskutiert. Bei den Metamorphiten werden die Effekte von Wasser und Deformation auf metamorphen Prozessen dargestellt und ihre Auswirkungen auf mikroskopischen Eigenschaften und Texturen eingehend untersucht. Das Fazies-Konzept wird vertieft und Unterschiede in der metamorphen Mineralogie in verschiedenen Gesteinsgruppen diskutiert. Die theoretischen Inhalte werden durch Übungen am Polarisationsmikroskop unterstützt, wobei neben den optischen Eigenschaften weiterer gesteinsbildenden Mineralen die Texturen und deren Interpretation im Vordergrund liegt.</p>			
5.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Geowissenschaften			
6.	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme Erfolgreiches Absolvieren der Module "System Erde" sowie „Mineralogie“			
7.	Zugangsvoraussetzungen keine			
8.	Leistungsüberprüfungen Modulabschlussklausur			
9.	Stellenwert der Note in der Endnote 10 von 180			
10.	Häufigkeit des Angebots jährlich			
11.	Modulbeauftragter / Lehrende Prof. Dr. White; Dr. Prelevic			

Modulhandbuch (Stand: Oktober 2014)

12.	<p>Sonstige Informationen / Literatur Dieses Modul wird z.T. in englischer Sprache angeboten Literatur z.B.:</p> <p>Yardley (1989): An introduction to metamorphic petrology (Longman) Vernon (2004): A Practical Guide to Rock Microstructure (Cambridge) Wilson (1989): Igneous Petrogenesis (Wiley) Best & Christiansen (2003): Igneous Petrology (Blackwell) Wimmenauer (1985): Petrographie der magmatischen und metamorphen Gesteine (Enke)</p>
-----	---

GEOW 5: Geologische Geländearbeit				
Modul-Kennnummer	Workload	Moduldauer	Regelsemester	Leistungspunkte
M.09.065.050.R	270 h	2 Semester	3. – 4. Semester	9
1.	<p>Lehrveranstaltungen Karten u. Profile: Übung Tagesexkursionen: Geländeübung Geländekurs: Übung</p>	<p>Kontaktzeit 3 SWS / 31,5 h 2 Tage / 16 h 2*2 Tage / 32 h</p>	<p>Selbststudium 130,5 h 20 h 40 h</p>	<p>Leistungspunkte 4 Cr 1 Cr 2 Cr</p>
2.	Gruppengröße unbeschränkt			
3.	<p>Qualifikationsziele / Kompetenzen Ziel der Übungen ist das Erlernen von Techniken der Profilaufnahme und methodische Voraussetzungen für eine geologische Kartierung in unverformten oder auf einfache Weise verformten Schichten sowie den Zusammenhang zwischen zweidimensionalen Kartendarstellungen und eine dreidimensionale Vorstellung von Aufbau der Erdkruste zu gewinnen. Bei den eintägigen Exkursionen üben die Studierenden die Erkennung von Mineralen und Gesteinen im Gelände und führen diese mit großräumigen geologischen Hinweisen (Strukturen, verwandte Gesteinspakete) zusammen. Die geologische Geländeübung bildet eine unerlässliche Basis für spätere eigenständige Arbeiten mit geologischen Karten im Labor und Gelände.</p>			
4.	<p>Inhalte Die Übungen „Karten & Profile“ vermitteln die Grundlagen der geologischen Arbeitsmethoden zur qualitativen und quantitativen Auswertung geologischer Karten und Profile: Was sind geologische Karten, wie werden sie hergestellt und wie kann man sie auswerten? Dazu werden in unterschiedlichen Fallbeispielen geologische Schnitte konstruiert und schließlich geologische Karten konstruktiv ausgewertet. Ebenso werden einfache Verfahren zur Konstruktion geologischer Karten anhand vorgegebener Geländedaten eingeübt.</p> <p>Die Geländeübungen münden in die Ableitung des geologischen Werdegangs eines Geländeabschnittes aus der geologischen Karte und finden als Gruppenübung im Gelände statt. Sie richten sich an die Studierenden des ersten Jahres und vermitteln die grundlegenden Arbeitsmethoden des Geowissenschaftlers im Gelände. Dabei lernen die Studierenden den Gebrauch von Karte und Kompass, die Orientierung im Gelände, die räumliche Lage und das Einmessen von geologischen Strukturen, die Ansprache der wichtigsten Minerale, Gesteinstypen und Fossilien im Gelände sowie deren grobe Zuordnung zu geologischen Prozessen. Dieser Kurs ist eine Vorstufe zur eigenständigen Kartierungen im Modul „Geologisches Kartieren“ (3. Studienjahr).</p> <p>In eintägigen Exkursionen werden verschiedene geowissenschaftliche Themen vor Ort im Gelände in den ausgewählten Regionen im Umfeld von Mainz (z.B.: Eifel, Saar-Nahe-Becken, Odenwald) behandelt und vertieft. Es geht darum, Minerale und Mineralparagenesen aller Gesteinsgruppen mit bloßem Auge und mit der Lupe zu erkennen, und daraus zusammen mit Gefügemerkmalen ein Gestein abzuleiten. Strukturen (tektonisch, sedimentär, magmatisch und metamorph) auf verschiedenen Maßstäben werden untersucht und Kenntnisse aus zusammenhängenden Gesteinspaketen werden herangezogen und geübt. Beobachtungen im Gelände werden dabei mit theoretischem Wissen verknüpft.</p>			
5.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Geowissenschaften; B.Sc. Geographie; B.Ed. Geographie: HS, RS, GY			
6.	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme -			
7.	Zugangsvoraussetzungen Erfolgreicher Abschluss im Modul ‚System Erde‘			
8.	Leistungsüberprüfungen Protokoll zu den zwei Einzelexkursionen, Bericht zur Geländeübung (bestanden / nicht bestanden) Modulabschlussklausur (90 Min.)			
9.	Stellenwert der Note in der Endnote 9 von 180			
10.	Häufigkeit des Angebots jährlich			
11.	Modulbeauftragter / Lehrende			

	Prof. Dr. White; Dr. Enzmann; Prof. Dr. Mertz; Dr. Prelevic
12.	Sonstige Informationen / Literatur Literatur z.B.: - Powell (1995): Interpretation geologischer Strukturen durch Karten (Springer) - McClay (1987): The Mapping of Geological Structures (Open University Press)

GEOW 13: Paläontologie				
Modul-Kennnummer	Workload	Moduldauer	Regelsemester	Leistungspunkte
M.09.065.130	300 h	2 Semester	3. - 4. Semester	10
1.	Lehrveranstaltungen Erd- u. Lebensgeschichte: Vorlesung Paläontologie 1: Vorlesung u. Übung	Kontaktzeit 2 SWS / 21 h 5 SWS / 52,5h	Selbststudium 75,5 h 151 h	Leistungspunkte 3 Cr 7 Cr
2.	Gruppengröße unbeschränkt			
3.	Qualifikationsziele / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage: - grundlegende Kenntnisse der Taxonomie, der phylogenetischen Systematik und der biologischen Evolution zu beschreiben - Fossilien anhand von Handstücken zu benennen und charakterisieren - die vielfältigen Anwendungsbereiche von Fossilien (z.B. als relative Datierung, Palökosystem- und Paläoklimarekonstruktion, Datenbasis für numerische Klimamodelle) zu erfassen - die erdgeschichtliche Entwicklung Deutschlands wiederzugeben - die erworbenen Kenntnisse auf stratigraphische und paläoökologische Fragestellungen anzuwenden			
4.	Inhalte „Erdgeschichte I“: - Überblick über die erdgeschichtliche Entwicklung Deutschlands, bezogen auf ausgewählte geologische Schlüsselregionen (wie z.B. Ruhrgebiet, Niederrheinische Bucht, Odenwald oder Alpenvorland) - thematischer Schwerpunkt bildet die Geologie von Rheinland-Pfalz, einschließlich Devon (Hunsrück und Eifel), Permokarbon (Saar-Nahe-Gebiet) und Tertiär (Oberrheingraben und Mainzer Becken) „Paläontologie I“: - Grundlagen der Paläontologie (wie z.B. Prozesse der Fossilisation, Fossildiagenese und Taphonomie, Grundzüge der Taxonomie, phylogenetische Systematik und Nomenklatur sowie Biostratigraphie) - Behandlung ausgewählter Teilbereiche der Paläontologie: Dinosaurier, Biogeographie, Pflanzen, marine Diversität, Paläoanthropologie, Riffe, Kambrische Explosion, etc. - thematischer Schwerpunkt sind die Mechanismen der Evolution aus biologischer und paläontologischer Sicht unter Berücksichtigung sowohl mikro- als auch makroevolutiver Prozesse - Einblick in die Erd- und Lebensgeschichte unter Berücksichtigung der Paläogeographie und der Wirkungsweise und Ursachen von globalen Katastrophen. - Kenntnisse zur Rekonstruktion fossiler Lebensräume (Palökologie) vermittelt und deren Nutzen für numerische Klimamodelle oder Umwelt- und Naturschutz („conservational paleobiology“). - moderne mikroanalytische Verfahren wie stabile Isotopie- und Spurenelementanalytik sowie Sclerochronologie. Übungen: - Überblick über die Baupläne relevanter Fossilgruppen einschließlich der Spurenfossilien und des Menschen - neben taxonomischer und phylogenetischer Stellung der Organismen, werden vor allem Funktionsmorphologie sowie bio- und lithofazielle Aspekte beleuchtet, die Aussagen zur Palökologie und zum Paläoklima ermöglichen - Schwerpunkt ist die Beobachtung und Beschreibung von Fossilien und das sie einbettende Gestein - neben Grundzügen der Biostratigraphie, werden graphische Korrelation, Kladistik, Biomechanik und Methoden der Fazieskunde behandelt			
5.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Geowissenschaften			
6.	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme Erfolgreiches Absolvieren des Moduls „System Erde“			

Modulhandbuch (Stand: Oktober 2014)

7.	Zugangsvoraussetzungen keine
8.	Leistungsüberprüfungen Testate Modulabschlussklausur (90 min)
9.	Stellenwert der Note in der Endnote 10 von 180
10.	Häufigkeit des Angebots jährlich
11.	Modulbeauftragter / Lehrende Prof. Dr. Schöne
12.	Sonstige Informationen / Literatur Literatur z.B.: - D. Prothero - Bringing Fossils to Life - U. Lehmann & G. Hillmer - Wirbellose Tiere der Vorzeit - B. Ziegler - Allgemeine & Spezielle Paläontologie - Teil 1-3 - Henningsen - Einführung in die Geologie Deutschlands - Steingötter - Geologie von Rheinland-Pfalz Skripte zum Modul unter http://www.paleontology.uni-mainz.de

GEOW 11: Bodenkunde				
Modul-Kennnummer	Workload	Moduldauer	Regelsemester	Leistungspunkte
M.09.065.110.R	180 h	1 Semester	3. Semester	5
1.	Lehrveranstaltungen Bodensysteme: Vorlesung Bodenkunde Exkursion: Geländeübung	Kontaktzeit 2 SWS / 21 h 1 Tage / 8 h	Selbststudium 135 h 16 h	Leistungspunkte 4 Cr 1 Cr
2.	Gruppengröße unbeschränkt			
3.	Qualifikationsziele / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage: - verschiedene Bodentypen nach Aufbau, Eigenschaften und Entstehung zu charakterisieren - theoretische Grundlagen der Bodengeographie zu beschreiben - komplexe Wechselwirkungen innerhalb des Erdsystems zu verstehen - Kenntnisse des systematischen Denkens innerhalb der Physischen Geographie zu erlangen - Beispiele zu Systemansätzen auszuarbeiten			
4.	Inhalte Der erste Teil besteht aus der Vorlesung „Systemansätze in der Physischen Geographie“ in die unterschiedlichen Konzepte der Boden-, Klima-, Vegetations- und Landschaftszonen in der Ökosystem-Forschung betrachtet. Als verbindendes Element wird die Bodengeographie/Bodenkunde behandelt. Der Boden entsteht durch das Zusammenwirken der Lithosphäre mit der Hydro-, Atmo- und Biosphäre und ist daher ein Beispiel für die Integration der verschiedenen Teildisziplinen der Physischen Geographie. Der zweite Teil besteht aus der Übung zur Bodenklassifikation, in der folgende Themen eine zentrale Rolle spielen: Grundkenntnisse über Bodenbestandteile, bodenbildende Prozesse, physikalische und ökologische Bodeneigenschaften. Die Übung führt in die Systeme der Bodenklassifikation, der Standortbewertung und der Bodenzonen ein. Die Übungen können Übungsblätter oder kurze Geländeübungen umfassen			
5.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Geowissenschaften			
6.	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme -			
7.	Zugangsvoraussetzungen -			
8.	Leistungsüberprüfungen -			
9.	Stellenwert der Note in der Endnote 5 von 180			
10.	Häufigkeit des Angebots jährlich			
11.	Modulbeauftragter / Lehrende Prof. Dr. Fiedler (Geographisches Institut)			
12.	Sonstige Informationen / Literatur Literatur z.B.: - EITEL, B. (2001): Das Geographische Seminar: Bodengeographie. Braunschweig. - HINTERMAIER-ERHARD, G. und W. ZECH (1997): Wörterbuch der Bodenkunde. Enke, Stuttgart. - SCHEFFER, F. und P. SCHACHTSCHABEL (2002): Lehrbuch der Bodenkunde. Springer, Heidelberg - ZECH, W. und G. HINTERMAIER-ERHARD (2002): Böden der Welt. Ein Bildatlas. Enke, Stuttgart.			

GGEOW30: Geostatistik				
Modul-Kennnummer	Workload	Moduldauer	Regelsemester	Leistungspunkte
M.09.065.300.R	240 h	1 Semester	4. Semester	5
1.	Lehrveranstaltungen Einführung in die Geostatistik: Vorlesung Numerische Geologie	Kontaktzeit 2 SWS / 21 h 1 SWS / 10,5h	Selbststudium 118,5 h 90 h	Leistungspunkte 3 Cr 2 Cr
2.	Gruppengröße unbeschränkt			
3.	Qualifikationsziele / Kompetenzen Die Studenten werden in die Arbeitsgebiete und Methoden, die in den numerischen Geowissenschaften Anwendung finden, eingeführt. Dabei liegt ein besonderer Fokus auf der eigenständigen Wahl von Methoden und Hilfsmittel und deren Umsetzung im praxisnahen Umfeld.			
4.	Inhalte In der Vorlesung und Übung ‚Statistik‘ werden angewandte, statistische Methoden erläutert und mit Hilfe von Beispielen aus der Praxis geübt. Dabei wird ein besonderer Fokus auf Datenerfassung (uni-, bi und multivariat, Raumdaten, Zeitreihen) Methodenwahl, Durchführung und Fehlerabschätzung liegen. Die Veranstaltung ‚Angewandte Numerik‘ dient der computergestützten Umsetzung statistischer Methoden und zur Entwicklung einfacher Modelle/Simulationen. Dabei werden in diversen Programmiersprachen (Matlab, R) einfache Funktionen entwickelt und diese auf unterschiedlichen Themengebiete angewendet (Raumdatenanalyse, GIS-Datensätze, Zeitreihenanalyse, Verteilungsberechnungen, Beispiele aus dem Kurs ‚Karten und Profile‘ usw.).			
5.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Geowissenschaften, Diplom Geologie, Vorlesung Statistik mit Hörerstatus			
6.	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme Erfolgreiches Absolvieren des Moduls ‚Geoinformatik‘			
7.	Zugangsvoraussetzungen -			
8.	Leistungsüberprüfungen Modulabschlussklausur			
9.	Stellenwert der Note in der Endnote 5 von 180			
10.	Häufigkeit des Angebots jährlich			
11.	Modulbeauftragter / Lehrende Dr. Seelos			
12.	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: - Swan & Sandilands (1995): Introduction to Geological Data Analysis (Blackwell) - Traut (2011): MATLAB – Recipes for Earth Sciences (Springer) - Gramlich & Werner (2000): Numerische Mathematik mit Maltlab (dpunkt-Verlag) - Sachs & Hedderich (2006): Angewandte Statistik (Springer)			

GEOW12: Tektonik				
Modul-Kennnummer	Workload	Moduldauer	Regelsemester	Leistungspunkte
M.09.065.120.R	240 h	1 Semester	4. Semester	7
1.	Lehrveranstaltungen Tektonik 1: Vorlesung + Übung Geländeübung: Übung	Kontaktzeit 3 SWS / 31,5 h 4 Tage / 32 h	Selbststudium 131,5 h 45 h	Leistungspunkte 4 Cr 3 Cr
2.	Gruppengröße unbeschränkt			
3.	Qualifikationsziele / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage: - die Grundlagen der Gesteinsrheologie, insbesondere Deformationsprozesse (z.B. infolge von Plattentektonik und Gebirgsbildung) zu beschreiben - die Zusammenhänge zwischen Metamorphose und Tektonik aufzuzeigen - das Deformationsverhalten von Gesteinen und die Spannungszustände in der Lithosphäre zu erklären - zur graphischen Darstellung planarer und linearer Strukturdaten (z.B. Schichteneinfallen, Faltenachsen, Schnittlineare, Streichrichtung,..) eine flächentreue Projektion im Schmidtschen Netz oder der Kluffrose zu konstruieren - die Mechanismen der Deformation auszuarbeiten (z.B. um Rückschlüsse auf physikalischen Randbedingung bei der Deformation zu ziehen)			
4.	Inhalte - Basic techniques: stereograms, structural tools - Stress, forces, brittle rheology of rocks - Joints and faults - Extensional and thrust faults - Strike slip fault systems - Strain and measurement techniques of strain - Flow and deformation in rocks - Ductile rheology of rocks - Foliations and lineations, boudins, folds, shear zones - Deformation and metamorphism, Porphyroblasts - Lab techniques in tectonics: microscopy, EBSD, tomography - GIS application in tectonics			
5.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Geowissenschaften			
6.	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme Erfolgreiches Absolvieren des Moduls „System Erde“			
7.	Zugangsvoraussetzungen keine			
8.	Leistungsüberprüfungen Hausarbeit zur Geländeübung Modulabschlussklausur			
9.	Stellenwert der Note in der Endnote 7 von 180			
10.	Häufigkeit des Angebots jährlich			
11.	Modulbeauftragter / Lehrende Prof. Dr. Passchier, Dr. Peternell			

12.	Sonstige Informationen / Literatur Die Veranstaltungen werden z.T. in Englisch abgehalten Literatur z.B.: - Twiss & Moores, Ramsay & Hüber, Passchier & Trouw, Van der Pluym & Marshak
-----	---

GEOW 14: Geologische Kartierung				
Modul-Kennnummer M.09.065.140	Workload 360 h	Moduldauer 1 Semester	Regelsemester 5./6. Semester	Leistungspunkte 12
1.	Lehrveranstaltungen Geologische Kartierung: Übung 10 Tage	Kontaktzeit 8 SWS / 84 h	Selbststudium 276 h	Leistungspunkte 12 Cr
2.	Gruppengröße unbeschränkt			
3.	Qualifikationsziele / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage: <ul style="list-style-type: none"> - geologische Strukturen im Gelände zu benennen - Gesteinsgruppen in Untereinheiten zu gliedern - erlerntes Wissen mit Geländebefunden zu verknüpfen - diverse Messdaten auszuwerten - geologische Karten zu konstruieren - gesamten geologischen Aufbau des Kartiergebietes einzuschätzen 			
4.	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> - Orientierung im Gelände - Unterscheiden kartierbarer Gesteinseinheiten - Erstellen einer geologischen Karte - Erarbeiten von Profilen - Abfassung eines Kartierberichtes, der die bei der Kartierung unterscheidbaren lithologischen Einheiten in einem komplexer verformten Gebiet beschreibt und deren Lagerungsverhältnisse erläutert und deutet 			
5.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Geowissenschaften			
6.	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme Erfolgreiches Absolvieren des Moduls "Geol. Geländearbeit"			
7.	Zugangsvoraussetzungen keine			
8.	Leistungsüberprüfungen Kartierbericht			
9.	Stellenwert der Note in der Endnote 12 von 180			
10.	Häufigkeit des Angebots jährlich			
11.	Modulbeauftragter / Lehrende Prof. Mertz, Dr. Seelos; Dr. Peternell			
12.	Sonstige Informationen / Literatur Für diesen Kurs können Reise- und Aufenthaltskosten entstehen, die anteilig von den Studierenden zu tragen sind. Literatur: - T.S. Maley – Field Geology Illustrated. Sheridan Books, 2005 - BGR – Geologisches Jahrbuch, Heft 9, E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, 2002			

GEOW24: Berufsinformationspraktikum					
Modul-Kennnummer M.09.065.280.R		Workload 360 h	Moduldauer 1 Semester	Regelsemester 5. / 6. Semester	Leistungspunkte 12
1.	Lehrveranstaltungen Begl. Seminar: Seminar Berufspraktikum Praktikum		Kontaktzeit 2 SWS / 21 h 2 Monate / 80 h	Selbststudium 200 h 59 h	Leistungspunkte 2 Cr 10 Cr
2.	Gruppengröße unbeschränkt				
3.	<p>Qualifikationsziele / Kompetenzen</p> <p>Lernziel ist das Kennenlernen von geowissenschaftlicher Berufspraxis. Das Praktikum soll den Studierenden einen Einblick in das aktuelle Berufsfeld in geowissenschaftlicher Forschung und Anwendung geben. Die Studierenden können dabei insbesondere erfahren, dass sie</p> <ul style="list-style-type: none"> - zu wissenschaftlicher Arbeit, zur kritischen Einordnung der wissenschaftlichen Erkenntnis und zu verantwortlichem Handeln befähigt sind, - sich flexibel neue geowissenschaftliche Arbeitsfelder und Sachverhalte in der Praxis erschließen können, - Informationen selbständig beschaffen und aufbereiten und diese auf der Basis des erworbenen geowissenschaftlichen Orientierungswissens interpretieren können, - analytische Fähigkeiten und Abstraktionsvermögen entwickelt haben, - strukturiert Probleme analysieren, Lösungsstrategien für vorgegebene Aufgaben selbständig entwickeln und Lösungswege verallgemeinern und auf vergleichbare Probleme anwenden können, - fachkompetent in mündlicher und schriftlicher Form kommunizieren können, auch unter professionellem Einsatz moderner multimedialer Präsentationstechniken, - in der Lage sind, wissenschaftliche Sachverhalte zu erfassen, sich eine fachliche Position dazu zu erarbeiten und diese kommunizieren und argumentativ verteidigen können, unterschiedliche fachspezifische Perspektiven integrieren und über Fachgrenzen kooperieren können, sowie Ausdauer, Beharrlichkeit und Leistungsbereitschaft bei der Lösung von geowissenschaftlichen Problemstellungen in der beruflichen Praxis entwickeln können 				
4.	<p>Inhalte</p> <p>Die Studierenden werden in die berufsspezifischen Tätigkeiten der geowissenschaftlichen Praxis außerhalb der Universität in den Bereichen Energie, Wasser, Entsorgung, Boden, Bauwesen, Roh-, Bau- und Naturstoffe eingeführt. Typische Einsatzgebiete sind unter anderem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geowissenschaftliche Untersuchungen für Bauprojekte wie Straßen, Staudämme, Häfen, Pipelines, Deponien und für den Umweltschutz • Suche und Förderbetrieb von Grundwasser, Öl-, Gas- und Erzlagerstätten sowie mineralischen Baustoffen, Rohstoffexploration und Charakterisierung • Planung und Einrichtung von Windkraft-, Solar- und Geothermie-Anlagen • Erfassung von Altlasten und Bergbaufolgeschäden sowie deren Sanierung gemäß neuer EU-Rahmenrichtlinien und BBodSchV • Arbeiten in analytisch-chemischen und Materialprüflaboren • Rohstoffqualitätskontrolle in der Produktion neuer Materialien und Werkstoffe • Nachhaltige Nutzung der geogenen Ressourcen im Sinne des Kreislaufwirtschaftsgesetzes unter dem Stichwort "von den Ressourcen zum Recycling" • Erkennen und Bewerten von Georisiken und Extremereignissen sowie deren publikumswirksame Darstellung in den Medien • Charakterisierung und Optimierung von Materialeigenschaften 				

Modulhandbuch (Stand: Oktober 2014)

	Als Arbeitgeber kommen hier Ingenieurbüros, Prüfstellen, Behörden, Forschungszentren, Produktionsbetriebe, Handels- oder Versicherungsfirmen, Medienhäuser, etc. nach Wahl des Studierenden in Frage. Ein nachfolgendes Seminar dient der gegenseitigen Information der Studierenden über verschiedene Berufsfelder und Berufsmöglichkeiten anhand des Erfahrungsaustausches über die Praktika durch einen Seminarvortrag. Gutes Präsentieren ist eine unabdingbare Voraussetzung für die weitere Berufslaufbahn. Das Seminar dient dem gezielten Training von dafür erforderlichen Kompetenzen. Der Modulverantwortliche coacht das Präsentationsseminar und die anschließenden Diskussionen zu Stärken/Schwächen des Vortrages.
5.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Geowissenschaften
6.	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme -
7.	Zugangsvoraussetzungen -
8.	Leistungsüberprüfungen Präsentation
9.	Stellenwert der Note in der Endnote 12 von 180
10.	Häufigkeit des Angebots Jedes Semester
11.	Modulbeauftragter / Lehrende Prof. Dr. Kersten
12.	Sonstige Informationen / Literatur Die Organisation des Praktikumsplatzes mit geowissenschaftlicher Relevanz erfolgt selbstständig durch die Studierenden. Der Nachweis von Zeit, Ort und Inhalt des Praktikums ist durch ein Zeugnis des Arbeitgebers zu belegen (unbenotet).

GEOW 24: Isotopengeologie				
Modul-Kennnummer M.09.065.240.R	Workload 360 h	Moduldauer 2 Semester	Regelsemester 5. - 6. Semester	Leistungspunkte 12
1.	Lehrveranstaltungen Isotopengeologie I: Vorlesung + Übung Isotopengeologie II: Vorlesung + Übung	Kontaktzeit 4 SWS / 42 h 4 SWS / 42 h	Selbststudium 138 h 138h	Leistungspunkte 6 Cr 6 Cr
2.	Gruppengröße unbeschränkt			
3.	Qualifikationsziele / Kompetenzen Kenntnis stabiler und radiogener Isotopensysteme und ihrer Anwendungen zur Untersuchung geowissenschaftlicher Fragestellungen.			
4.	Inhalte Diese Veranstaltung vermittelt die Grundlagen der Isotopengeochemie und behandelt Anwendungen von stabilen und radiogenen Isotopensystemen zur Untersuchung geowissenschaftlicher Fragestellungen. Teil 1 behandelt die stabilen Isotopensysteme. Zunächst werden die Grundlagen der Isotopengeochemie (Aufbau von Atomen, Beschreibung und Ursachen von Isotopenfraktionierung, mathematische Grundlagen und Notation, etc.) vermittelt und eine Einführung in die Messmethodik (Massenspektrometrie) gegeben. Im weiteren Verlauf werden die klassischen stabilen Isotopensysteme (Wasserstoff, Sauerstoff, Kohlenstoff, Stickstoff und Schwefel) besprochen. Hier wird insbesondere auf die verschiedenen Kreisläufe im Erdsystem (z.B. Kohlenstoff- und Stickstoffkreislauf) eingegangen und die Isotopen-Fraktionierungsprozesse bei Wechselwirkungen und Übergängen zwischen den verschiedenen natürlichen Reservoirs diskutiert. Die Anwendung und das Potenzial der einzelnen Isotopensysteme in den Geowissenschaften werden anhand von zahlreichen Beispielen erläutert. Auch nicht-traditionelle Isotopensysteme, wie z.B. B, Mg, Ca oder Mo, werden eingeführt. Im letzten Teil der Vorlesung wird detailliert auf die Anwendung von stabilen Isotopensystemen in der Paläoklimaforschung eingegangen. Teil 2 behandelt die radiogenen Isotopensysteme. Als Grundlage werden nukleare Prozesse (interne Struktur der Nuklide, Radioaktivität, Zerfallsarten, Bindungsenergie, Isotopenhäufigkeiten etc.) und die Entstehung von Nukliden während der Nukleosynthese vorgestellt. Darauf basierend wird die Verwendung dieser Isotopensysteme zur radioisotopischen Datierung und thermochronologischen Modellierung sowie ihr Einsatz als Tracer diskutiert. Es werden unterschiedliche Datierungsmethoden vorgestellt, die zur zeitlichen Erfassung sowohl von endogenen als auch von exogenen Prozessen wichtig sind: radioaktive Ungleichgewichte von Zerfallsreihen, kosmogene Radionuklide, radioaktive Mutter/radiogene Tochter-Nuklidverhältnisse, Strahlungsschäden sowie radiogene Chronostratigraphie. Darüber hinaus werden ausgestorbene und thermonukleare Radionuklide thematisiert. Die Anwendung radiogener Isotopenverhältnisse als Tracer für geologische Prozesse (Petrogenese, Manteldynamik, Lagerstättengenese, Pläoumweltrekonstruktion etc.) sowie für nicht-geologische Fragestellungen (Archäologie, Forensik, Paläoanthropologie, Lebensmitteltechnologie etc.) wird anhand von Beispielen vorgestellt. Ergänzend werden unterschiedliche massenspektrometrische Analyseverfahren (Feststoff-, Gasquellen-, Plasmaionisierungsmassenspektrometrie etc.) behandelt, die zur Messung von Isotopenhäufigkeiten Anwendung finden.			
5.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Geowissenschaften			
6.	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme Erfolgreiches Absolvieren der Kurse „Chemie 1 u.2“ und des Moduls „System Erde“			
7.	Zugangsvoraussetzungen -			
8.	Leistungsüberprüfungen Erfolgreiches Absolvieren der Rechenübungen (Teil 1 und Teil 2). Modulabschlussklausur			
9.	Stellenwert der Note in der Endnote 12 von 180			
10.	Häufigkeit des Angebots			

Modulhandbuch (Stand: Oktober 2014)

	Jährlich
11.	Modulbeauftragter / Lehrende Prof. Dr. Mertz / Prof. Dr. Scholz
12.	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: - Dickin (1995) Radiogenic isotope geology; Faure & Mensing (2005) Isotopes, principles and applications; - Hoefs (1997) Stable isotope geochemistry; - Sharp (2007) Principles of stable isotope geochemistry. Bei den Rechenübungen ist eine intensive Betreuung durch die Dozenten gewährleistet. Für Vorlesungen werden ausführliche Skripte zur Verfügung gestellt.

GEOWI 17: Mineralogie 2				
Modul-Kennnummer	Workload	Moduldauer	Regelsemester	Leistungspunkte
M.09.065.170	360 h	2 Semester	5. - 6. Semester	12
1.	Lehrveranstaltungen Mineralanalytik: Vorlesung Mineralische Festkörper: Vorlesung Minerallagerstätten: Vorlesung	Kontaktzeit 4 SWS / 42 h 2 SWS / 21 h 2 SWS / 21 h	Selbststudium 136 h 70 h 70 h	Leistungspunkte 6 Cr 3 Cr 3 Cr
2.	Gruppengröße unbeschränkt			
3.	Qualifikationsziele / Kompetenzen - Umfassende Materialkenntnis hinsichtlich Art, Bildungs- und Stabilitätsbereich - Umfassende Kenntnis der zur Materialanalyse jeweils adäquaten Analysemethoden - Kenntnisse zur Möglichkeit der Materialsynthese in Abhängigkeit vom technischen Einsatzbereich - Material-Analysemethoden-Kompetenz für F&E sowie für Dienstleistung, z.B. Archäometrie, Baustein-, Edelstein-, Feuerfest-, Bindemittel-, Glas-Keramik-Industrie			
4.	Inhalte Das Studienmodul soll die unterschiedlichen mineralogischen Phasen in Natur und Technik, Entstehungsbedingungen, Prozessschritte und die zur Materialanalyse notwendigen wissenschaftlichen und technologischen Methoden vermitteln. Grundbegriffe der Phasenlehre, der Phasenstabilitäten und Transformationen dienen zur Einordnung der Materie. Arten des Phasenübergangs unter variablen physiko-chemischen Parametern werden theoretisch dargestellt und an praktischen Beispielen in Übungen und Praktika erläutert. Die Bedeutung der „Bindemittel“ in Natur und Technik und ihre jeweiligen Stoffeigenschaften und Geeignetheit für unterschiedliche Einsatzbereiche werden vermittelt: Sedimentationsprozesse, Diagenese, Metamorphose, technische Bindemittel wie Zement, Kalk, Gips, Herstellung und Eigenschaften von Ton, Lehm, Mörtel, Beton und anderen Baustoffen werden in einen mineralogischen Zusammenhang gestellt. Prozesse der Kristallsynthese, der Keramisierung, der Glas-Bildung und verwandter Technologien werden auch von externen Lehrbeauftragten der jeweiligen Produzenten erläutert. Biomineralisate wie Muscheln, Knochen, Zähne, Perlen, Korallen u.ä. sind ebenfalls Inhalt des Moduls. In den begleitenden analytischen Modulteilern werden die Methoden theoretisch vermittelt und praktisch angewandt, die es erlauben, die Materialanalyse von mineralischen Phasen umfassend durchzuführen. An jeweils ausgewählten Materialproben werden dann auch die Protokolle bzw. Laborberichte erstellt, die dem Nachweis der Material- und Methodenkenntnis dienen.			
5.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Geowissenschaften			
6.	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme Erfolgreicher Abschluss der Module „Mineralogie“			
7.	Zugangsvoraussetzungen -			
8.	Leistungsüberprüfungen Modulabschlussklausur			
9.	Stellenwert der Note in der Endnote 12 von 180			
10.	Häufigkeit des Angebots Jährlich			
11.	Modulbeauftragter / Lehrende Dr. Häger, Dr. Gluhak			
12.	Sonstige Informationen / Literatur Literatur z.B.: - Miodrag, Pavicevic, Amthauer: Physikalisch-chemische Untersuchungsmethoden in den Geowissenschaften I + II (2000), Schweizerbart			

GEOW 30: Geostatistik-2 und Angewandte Numerik				
Modul-Kennnummer M.09.065.310.R	Workload 360 h	Moduldauer 2 Semester	Regelsemester 5. - 6. Semester	Leistungspunkte 12
1.	Lehrveranstaltungen Geostatistik II: Vorlesung Numerik: Vorlesung + Übung Geostatistik: Seminar	Kontaktzeit 2 SWS / 21h 3 SWS / 31,5 h 3 SWS/ 31,5	Selbststudium 90 h 93 h 93 h	Leistungspunkte 3 Cr 4 Cr 5 Cr
2.	Gruppengröße unbeschränkt			
3.	Qualifikationsziele / Kompetenzen Die Studenten werden in die Arbeitsgebiete und Methoden, die in den numerischen Geowissenschaften Anwendung finden, eingeführt. Dabei liegt ein besonderer Fokus auf der eigenständigen Wahl von Methoden und Hilfsmittel und deren Umsetzung im praxisnahen Umfeld.			
4.	Inhalte In der Vorlesung und Übung ‚Statistik-2‘ basiert auf der Grundvorlesung im Pflichtprogramm. Es werden angewandte, statistische Methoden erläutert und mit Hilfe von Beispielen aus der Praxis geübt. Dabei wird ein besonderer Fokus auf der, teilweise sehr komplexen, multivariaten Statistik liegen. Die Veranstaltung ‚Angewandte Numerik‘ dient der computergestützten Umsetzung statistischer Methoden und zur Entwicklung von numerischen Modellen/Simulationen. Dabei werden in diversen Programmiersprachen (Matlab, R) Anwendungen entwickelt und diese auf unterschiedlichen Themengebiete angewendet (Raumdatenanalyse, GIS-Datensätze, Zeitreihenanalyse, Verteilungsberechnungen, Beispiele aus dem Kurs ‚Karten und Profile‘ usw.). Des Weiteren gibt es eine Einführung in die GUI-Programmierung unter Matlab (Grafische Benutzeroberfläche) Im zweiten Modulsemester wählt sich jeder Kursteilnehmer ein spezielles Thema aus dem Bereich der numerischen Geowissenschaften, mit dem er sich inhaltlich und datenanalytisch auseinandersetzen möchte. Dabei können auch eigene oder bereits existierende Computeranwendungen eingesetzt werden. Ziel des Projekts ist eine themenspezifische Methodikentwicklung, die abschließend im Seminar vorgetragen und erläutert wird. Denkbare Themenbereiche: GIS, Fernerkundung, Bildverarbeitung, numerische Modellierung (z.B. Strömungsmodelle), Frequenzanalyse an Klimazeitreihen, geochemische Datensätze, geophysikalische Berechnungen.			
5.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Geowissenschaften, Diplom Geologie, Vorlesung Statistik mit Hörerstatus			
6.	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme Erfolgreiches Absolvieren des Kurses „Mathematik 1“ und des Moduls ‚Geoinformatik‘			
7.	Zugangsvoraussetzungen -			
8.	Leistungsüberprüfungen Präsentation und Projektarbeit			
9.	Stellenwert der Note in der Endnote 12 von 180			
10.	Häufigkeit des Angebots Jährlich			
11.	Modulbeauftragter / Lehrende Dr. Seelos; Dr. Enzmann, Prof. Dr. Scholz; Prof. Dr. Kaus			
12.	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: - Swan & Sandilands (1995): Introduction to Geological Data Analysis (Blackwell) - Traut (2006): MATLAB – Recipes for Earth Sciences (Springer) - Gramlich & Werner (2000): Numerische Mathematik mit Matlab (dpunkt-Verlag) - Sachs & Hedderich (2006): Angewandte Statistik (Springer)			

GEOW 20: Geologische Rohstoffe: Vorkommen, Entstehung, Verarbeitung					
Modul-Kennnummer M.09.065.350		Workload 360 h	Moduldauer 2 Semester	Regelsemester 5. - 6. Semester	Leistungspunkte 12
1.	Lehrveranstaltungen Geologische Rohstoffe: Hauptseminar Geländeübung: Übung (6 Tage)		Kontaktzeit 4 SWS / 42 h 4 SWS / 42 h	Selbststudium 146 h 130 h	Leistungspunkte 7 Cr 5 Cr
2.	Gruppengröße Die Teilnehmerzahl ist auf acht Studierende pro Semester begrenzt (max. Modul-Teilnehmerzahl: 16)				
3.	Ausarbeitung und Präsentation von wissenschaftlichen Themen (Hauptseminar) Umfassende Kenntnisse zu lagerstättegeologischen Aspekten Fähigkeit im Gelände geologische Strukturen zu erkennen und der Gruppe zu erläutern Fähigkeit theoretisches Wissen aus dem Seminar mit Geländebefunden zu koppeln				
4.	<p>Inhalte</p> <p>Teil 1 - Seminar: Die Teilnehmer sollen anhand von Fallbeispielen aus dem Bereich ‚Geologische Rohstoffe‘ (z.B. Lagerstätten-genese, Gewinnungs- und Aufbereitungsprozesse, industrielle Anwendungen) in die Lage versetzt werden, Themen zielgerichtet schriftlich auszuarbeiten und im Seminar vorzutragen. Die mündliche Präsentationdauer beträgt 30 Minuten. Die Vorträge sind über die Seminar-Teilnehmer hinaus für alle Studierende der B.Sc- und M.Sc. -Studiengänge geöffnet.</p> <p>Teil 2 – Geländeübung: Die 6-tägige Geländeübung stellt den angewandten Teil des Moduls dar und führt zu ausgewählten Rohstoffvorkommen um spezifische Lagerstättentypen selbst sowie entsprechende geologische Zusammenhänge in über- und untertägigen Aufschlüssen kennen zu lernen. Ergänzend werden in rohstoffverarbeitenden Betrieben Aufbereitungs- und Verarbeitungsprozesse vorgestellt. Die Ziele der Exkursion werden auf die theoretisch diskutierten Fallbeispiele der Seminarvorträge abgestimmt und jeder Teilnehmer wird während der Geländeübung einen Teil der Führung übernehmen (Geländeführung).</p>				
5.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Geowissenschaften				
6.	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme Erfolgreiches Absolvieren des Moduls ‚System Erde‘ und ‚Geologische Geländearbeit‘				
7.	Zugangsvoraussetzungen -				
8.	Leistungsüberprüfungen Seminarvortrag (Präsentation, 30 min)				
9.	Stellenwert der Note in der Endnote 12 von 180				
10.	Häufigkeit des Angebots Jährlich				
11.	Modulbeauftragter / Lehrende Prof. Dr. Mertz; Dr. Seelos				
12.	Sonstige Informationen / Literatur -Misra, K.C. (2000) Understanding mineral deposits, Kluwer, Dordrecht etc., 845 S. -Barnes, H.J. (ed.) (1997) Geochemistry of hydrothermal ore deposits, Wiley & Sons, New York etc., 972 S. -Ridley, J. (2013) Ore deposit geology, Cambridge Univ. Press, Cambridge, 398 S.				

GEOW 29: Spezielle Physikalische Geographie				
Modul-Kennnummer M.09.065.290	Workload 360 h	Moduldauer 2 Semester	Regelsemester 5. - 6. Semester	Leistungspunkte 12
1.	Lehrveranstaltungen Physische Geographie Vorlesung Physische Geographie Übung	Kontaktzeit 2 SWS / 21 h 5 SWS / 52,5 h	Selbststudium 90 h 250 h	Leistungspunkte 5 Cr 7 Cr
2.	Gruppengröße Die Teilnehmerzahl ist auf eine unbestimmte Anzahl an Studierenden pro Jahr begrenzt			
3.	Qualifikationsziele / Kompetenzen - Verständnis der von der Natur für den Menschen ausgehenden Risiken - Vertiefte Kenntnisse von Naturrisiken und des Umgangs mit ihnen - Kenntnis der beruflichen Anwendungsmöglichkeiten von Methoden der Risikoforschung - Kenntnisse der Feld- und Labormethoden zur Erfassung von Naturrisiken - Fähigkeit, selbstständig Gutachten zu Naturrisiken zu erstellen			
4.	Inhalte Im ersten Teil steht die Orientierung auf eine Berufsqualifizierung im Bereich der Bewertung von Naturrisiken im Mittelpunkt. Es werden sowohl theoretische Kenntnisse vermittelt als auch praktische Übungen in Feld und Labor durchgeführt. Inhaltlich geht es um die Einführung in die Problematik Naturgefahren, Naturrisiken und Naturkatastrophen. Behandelt werden Themen wie z.B. extreme Dürre/Hochwasser, Stürme, Lawinen, Steinschlag, Rutschungen, Erdbeben, Tsunamis und Vulkanausbrüche. Die Ziele umfassen sowohl das Vermitteln des Verständnisses dieser Prozesse als auch die Erstellung von Risikoeinschätzungen z.B. in Form von Risikokarten. Im zweiten Teil ist der Besuch von mindestens einem Standort, auf dem in jüngerer Vergangenheit ein Naturvorfall mit negativer Auswirkung auf den Menschen stattgefunden hat vorgesehen. Theoretische Erarbeitung des Themas durch Vorortreferate. Besuch einer mit der Vorhersage von Naturrisiken oder den Auswirkungen von Naturkatastrophen befassten Institution (z.B. Wasserwirtschaftsamt, Wetterdienst, Erdbebenwarte, Versicherung). In einem Geländepraktikum geht es um das Erlernen der Techniken zur Erhebung von Basisdaten im Gelände und/oder im Labor (z.B. Begehung, Kartierung, gezielte Beprobung, Laboranalysen). Ziel ist es ein Übungsgutachten zu einem konkreten Naturrisiko zu erstellen.			
5.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Geowissenschaften			
6.	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme Bodenkunde			
7.	Zugangsvoraussetzungen -			
8.	Leistungsüberprüfungen Projektarbeit			
9.	Stellenwert der Note in der Endnote 12 von 180			
10.	Häufigkeit des Angebots Jährlich			
11.	Modulbeauftragter / Lehrende Prof. Dr. Vött (Geographisches Institut)			
12.	Sonstige Informationen / Literatur -			

GEOW 23: Angewandte Paläontologie				
Modul-Kennnummer M.09.065.230	Workload 360 h	Moduldauer 2 Semester	Regelsemester 5. - 6. Semester	Leistungspunkte 12
1.	Lehrveranstaltungen Paläontologie II: Vorlesung + Übung Geländeübung: Übung	Kontaktzeit 5 SWS / 52,5 h 2 SWS / 21 h	Selbststudium 242,5 h 44 h	Leistungspunkte 8 Cr 4 Cr
2.	Gruppengröße unbeschränkt			
3.	Qualifikationsziele / Kompetenzen - Grundlegende Kenntnisse über Erd- und Lebensgeschichte - Kenntnis wichtiger geochemischer Proxies für die quantitative Klima- und Umweltrekonstruktionen - Datierungstechniken (u.a. Biostratigraphie)			
4.	Inhalte Die zweistündige Vorlesung Paläontologie II vertieft zunächst die in den Pflichtmodulen „System Erde“ und „Paläontologie“ erworbenen Kenntnisse über die historische Biologie. Anschließend steht die quantitative Rekonstruktion von Klima- und Umweltbedingungen sowie die Datierung von Gesteinseinheiten mittels Fossilien im Vordergrund. Ein inhaltlicher Schwerpunkt liegt dabei auf geochemischen Analyseverfahren in der Paläontologie (Isotopen, Spurenelemente). Weiterhin werden die Auswirkungen taphonomischer und diagenetischer Prozesse auf die chemische Zusammensetzung von Fossilien diskutiert. Darüber hinaus werden aber auch paläontologische, biostratigraphische, funktionsmorphologische und histologische Methoden sowie deren Aussagemöglichkeiten vorgestellt. Das Informationspotential akkretionär anwachsender biogener Hartgewebe (z.B. Schalen, Knochen, Zähne, Hölzer) wird behandelt, insbesondere die Sclerochronologie. In der zugehörigen 3-stündigen Übung werden die in der Vorlesung behandelten Inhalte und Methoden durch praktische Auswertung und Interpretation von Daten sowie anhand von geeigneten Fossilien und Handstücken vertieft, in Gruppenarbeit gelöst und anschließend gemeinsam besprochen. Die praktische Umsetzung der Lehrinhalte folgt dann im Rahmen von Geländeexkursionen ins Rheinische Schiefergebirge und / oder die regionale Geologie (z.B. Mainzer Becken, Permokarbon). Im Vordergrund stehen die räumliche und zeitliche Faziesentwicklung im Unter- und Mitteldevon bzw. Tertiär, Karbon und Perm unter Einbeziehung globaler und regionaler Klimaänderungen.			
5.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Geowissenschaften			
6.	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme Erfolgreiches Absolvieren des Moduls „Paläontologie“			
7.	Zugangsvoraussetzungen keine			
8.	Leistungsüberprüfungen Berichte zu den Geländeübungen Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30min)			
9.	Stellenwert der Note in der Endnote 12 von 180			
10.	Häufigkeit des Angebots Jährlich			
11.	Modulbeauftragter / Lehrende Prof. Dr. Schöne			
12.	Sonstige Informationen / Literatur Literatur z.B.: - E.N.K. Clarkson - Invertebrate Palaeontology and Evolution (Blackwell) - P.J. Brenchley and D.A.T. Harper – Palaeoecology: Ecosystems, Environments and Evolution (Chapman & Hall) - J. Hoefs – Stable Isotope Geochemistry (Springer) Skripte zum Modul unter http://www.paleontology.uni-mainz.de			

GEOW 22: Bodenschutzgutachten				
Modul-Kennnummer M.09.065.220	Workload 360 h	Moduldauer 2 Semester	Regelsemester 5. - 6. Semester	Leistungspunkte 12
1.	Lehrveranstaltungen Bodenchemie: Vorlesung u. Blockkurs Praktikum: 2 Blockkurse	Kontaktzeit 3 SWS / 31,5 h 5 SWS / 52,5 h	Selbststudium 100 h 176 h	Leistungspunkte 4 Cr 8 Cr
2.	Gruppengröße unbeschränkt			
3.	Qualifikationsziele / Kompetenzen - Kenntnis der wesentlichen regionalen, nationalen und europäischen Umweltbestimmungen in Bezug auf Bodenkontaminationen - Kenntnis der beruflichen Anwendungsmöglichkeiten des Bodenschutzes - Kenntnisse der einschlägigen Feld- und Labormethoden zur Erfassung von Bodenschadensfällen - Fähigkeit, selbstständig in der alltäglichen Praxis eines regional tätigen öbv SV anfallende Gutachten zu Bodenschadensfällen gerichtsverwertbar zu erstellen			
4.	Inhalte Teil 1: Bodenchemie In der Vorlesung wird das Wissen aus dem Bereich Bodenkunde vertieft. Der Schwerpunkt der Vorlesung ist die Biogeochemie von anorganischen (insbesondere Schwermetalle) und (wenigen) organischen Schadstoffen in der Pädosphäre. Themen der Veranstaltung sind: Verwitterung, Mineral/Wasser-Wechselwirkungen, Bodenazidität, Schadstoffmobilität und -analytik, Qualitätskontrolle, bodenschutzrechtliche Bestimmungen (BBod SchG/BBodSchV). In den Übungen zu der Vorlesung wird die geochemische Modellierung der Schadstoffmobilität in Böden am PC praktiziert. Teil 2: Praktikum zur Erarbeitung eines potentiell gerichtsverwertbaren Übungsgutachtens mit der Erarbeitung eines fiktiven Falles (Projektarbeit, Beispiel siehe unter Material zum Modul). Dabei wird in die Praxis eines öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen (öbv SV) für Bodenschutz eingeführt. Das Praktikum beginnt mit einem Geländetag (jedoch kein aktuell oder potentiell streitbefangenes Gelände). An diesem Tag werden die wesentlichen Verfahren zur Bodenschadenskartierung vorgeführt: Rammsondierung, Ausstechzylinder, Gelände- und Bodenansprache. Im Geländepraktikum geht es auch um das Erlernen der Techniken zur Erhebung von Basisdaten im Gelände (Begehung, GPS-Kartierung, gezielte Beprobungsstrategie nach einschlägig-rechtlichen Vorgaben). Im Labor geht es um Bearbeitung und Analyse der Bodenproben. In dem einwöchigen Laborteil werden daher Siebanalyse, pH- und Wassergehaltbestimmung sowie RFA-Analyse durchgeführt. Jeder Teilnehmer bzw. Gruppe erhält für seine individuelle und zu benotende Projektarbeit einen Schadstoff für das beprobte Gelände zugewiesen. Die Erstellung der Übungsgutachten und deren Korrektur (pdf-Entwürfe können vorab per Email eingereicht und werden mit Anmerkungen versehen per Email zurückgeschickt) werden von einem Dozenten mit praktischer Erfahrung als Gutachter vor Oberlandesgerichten begleitet.			
5.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Geowissenschaften			
6.	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme Erfolgreiches Absolvieren der Kurse „Chemie 1 u. 2“, „Angewandte Geologie“			
7.	Zugangsvoraussetzungen -			
8.	Leistungsüberprüfungen Projektarbeit			
9.	Stellenwert der Note in der Endnote 12 von 180			
10.	Häufigkeit des Angebots Jährlich			
11.	Modulbeauftragter / Lehrende Prof. Dr. Kersten			

12.	Sonstige Informationen / Literatur Literatur z.B.: Queitsch (2002): Bundes-Bodenschutzgesetz – Umfassende Kommentierung des BBodSchG und ergänzende Texte. Bundesanzeiger-Verlag, 196 S.
-----	--

GEOW 26: Meteorologie				
Modul-Kennnummer	Workload	Moduldauer	Regelsemester	Leistungspunkte
	360 h	2 Semester	5. - 6. Semester	12
1.	Lehrveranstaltungen Einführung in die Meteorologie I: V + Ü Einführung in die Meteorologie II: V + Ü Klimatologie und Klima: Vorlesung + Übung	Kontaktzeit 4 SWS / 42 h 3 SWS / 31,5 h 4 SWS / 42 h	Selbststudium 84 h 76,5 h 84 h	Leistungspunkte 4 Cr 3 Cr 5 Cr
2.	Gruppengröße unbeschränkt			
3.	Qualifikationsziele / Kompetenzen Die Studenten werden in die Arbeitsgebiete und Methoden, die in der Meteorologie Anwendung finden, eingeführt. Es wird ein grundsätzlicher Überblick über die Meteorologie zur Einordnung aller weiteren Spezialgebiete gegeben. Sie erwerben eine Kenntnis der Grundlagen des Klimasystems, Fähigkeit mit den relevanten Begriffen umzugehen, Intuition in Klimaprozesse und deren Bedeutung für den Klimawandel, sowie die Kompetenz relevante klimainduzierte Probleme zu erkennen und in der Diskussion darzustellen.			
4.	Inhalte Bei der Vorlesung „Einführung in die Meteorologie I“ handelt es sich um eine Veranstaltung, die keine Vorkenntnisse in Meteorologie voraussetzt. Schulwissen zur Thermodynamik im Allgemeinen sowie mathematische Fertigkeiten (Vektoralgebra, Differentialrechnung) sind von Nutzen. Inhalt sind die meteorologischen Elemente, Aufbau der Atmosphäre, Luftmassen, Fronten, Tief- und Hochdruckgebiete, etc. Die Vorlesung „Einführung in die Meteorologie II“ behandelt darüber hinaus Themen wie atmosphärische Thermodynamik, Aerosol, Wolken und Niederschlag, atmosphärische Dynamik. Parallel zu der zweiten Vorlesung kann auch die Veranstaltung „Klimatologie und Klima“ besucht werden. Inhalte sind Globale Energiebilanz, atmosphärische Strahlung, Energiebilanz am Boden, Wasserkreislauf, Allgemeine Zirkulation, Rolle der Ozeane, Klimageschichte, Klimaprozesse, Klimamodelle, natürlicher und anthropogener Klimawandel.			
5.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Geowissenschaften			
6.	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme Erfolgreiches Absolvieren der Module „Mathematik“ und "Geophysik"			
7.	Zugangsvoraussetzungen -			
8.	Leistungsüberprüfungen Teilleistung: Klausur zu Teil 1 Modulabschlussklausur			
9.	Stellenwert der Note in der Endnote 12 von 180			
10.	Häufigkeit des Angebots Jährlich			
11.	Modulbeauftragter / Lehrende Prof. Dr. Wendisch (Institut für Physik der Atmosphäre)			
12.	Sonstige Informationen / Literatur Literatur: - Hartmann, D (1994): Global Physical Climatology. Academic Press 232-seitiges Skript von Prof. Wendisch im Internet: http://www.staff.uni-mainz.de/wendisch/Lectures_Manfred_Wendisch/introduction_meteorology_1_main.pdf			

GEOW 27: Biologie					
Modul-Kennnummer		Workload 360 h	Moduldauer 2 Semester	Regelsemester 5. - 6. Semester	Leistungspunkte 12
1.	Lehrveranstaltungen Ökologie, Biodiversität, Evolution: Vorlesung Anthropologie, Humanbiologie: Vorlesung Bestimmungsübung Zoologie: Übung Bestimmungsübung Botanik: Übung		Kontaktzeit 2 SWS / 21h 2 SWS / 21h 2 SWS / 21h	Selbststudium 69 h 69 h 69 h 69 h	Leistungspunkte 3 Cr 3 Cr 3 Cr 3 Cr
2.	Gruppengröße beschränkt				
3.	Qualifikationsziele / Kompetenzen Lernziele sind ein Grundverständnis organismischer Bauprinzipien; Grundkenntnis im fachgerechten Auffinden und Präparieren von tierischen und pflanzlichen Geweben und Organen; ein Grundverständnis von Bau und Funktion lebender Zellen.				
4.	Inhalte Teil 1: Einführung in die Biologie (V, 4 SWS, 5 LP) Teil 2: Botanische und Zoologische Bestimmungsübungen mit Exkursionen (4 SWS Ü, SS, 7 LP)				
5.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Geowissenschaften				
6.	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme Erfolgreiches Absolvieren des Moduls „Paläontologie“				
7.	Zugangsvoraussetzungen -				
8.	Leistungsüberprüfungen 2 Protokolle zu den Bestimmungsübungen Modulabschlussklausur				
9.	Stellenwert der Note in der Endnote 12 von 180				
10.	Häufigkeit des Angebots Jährlich				
11.	Modulbeauftragter / Lehrende Prof. Dr. Kadereit (Institut für Biologie)				
12.	Sonstige Informationen / Literatur -				

GEOW 35: Kernchemie				
Modul-Kennnummer	Workload	Moduldauer	Regelsemester	Leistungspunkte
M.09.032.1032	360 h	1 Semester	5. – 6. Semester	12
1.	Lehrveranstaltungen Einführung in die Kernchemie (Vorl.) Übung zur Einführung in die Kernchemie Kernchemisches Praktikum 1	Kontaktzeit 2 SWS / 21 h 1 SWS / 10,5 h 5 SWS / 52,5 h	Selbststudium 99 h 49 h 176 h	Leistungspunkte 4 2 6
2.	Gruppengröße: die Teilnehmerzahl ist auf acht Studierende pro Jahr begrenzt			
3.	<p>Qualifikationsziele / Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Grundlagen der Kern- und Radiochemie wiederzugeben, - sich spezielle Themen der angewandten Kernchemie selbst zu erarbeiten, Zusammenhänge aufzuzeigen und wiederzugeben, - mit offenen Radioaktivitäten umzugehen und verschiedene Radioelemente mit Hilfe der Messtechniken für radioaktive Strahlung zu analysieren und die Grundlagen der Dosimetrie und des praktischen Strahlenschutzes zu beschreiben, <p>unter Anwendung eines effektiven Zeit- und Ressourcenmanagements innerhalb eines bestimmten Zeitraumes Arbeitsabläufe eigenverantwortlich zu planen und durchzuführen, sich in Kleingruppen zu organisieren und effektiv zusammenzuarbeiten.</p>			
4.	<p>Vorlesung</p> <p>Geschichte der Radioaktivität / Aufbau des Atoms und des Atomkerns: Masse und Bindungsenergie von Kernen, Nukleon-Nukleon-Wechselwirkung, Liquid-Drop Model, Schalenstruktur / Instabilität von Kernen und Transformations-Prinzipien / mathematische Beziehungen der Umwandlungen, Einheiten der Radioaktivität, natürliche Radionuklide / primäre Umwandlungen: β-Umwandlung, α-Umwandlung, Cluster-Radioaktivität, Spontanspaltung / sekundäre Umwandlungen: elektromagnetische Übergänge, Conversions-Elektronen und Paarbildung / post-Effekte: Annihilation, Röntgenstrahlung, Auger-Elektronen / Kernreaktionen: Energetik, Wirkungsquerschnitt, Compoundkern, direkte Reaktionen, Hochenergiereaktionen, induzierte Spaltung</p> <p>Übung</p> <p>In den Übungen werden einerseits Übungsaufgaben gerechnet, andererseits werden Referate zu frei wählbaren Themen gehalten, die die Inhalte der Vorlesung in den folgenden Bereichen ergänzen:-</p> <ul style="list-style-type: none"> Überblick Altersbestimmungen – Radiokarbonmethode und AMS - Elementarteilchen - Neutron: Historischer Nachweis und Eigenschaften - Elementarteilchen - Entdeckung der Kernspaltung - Neutrinos: solare (Gallex-Experiment) und atmosphärische (Superkamiokande) - Das Tracerprinzip (de Hevesy) und seine Anwendungen in Chemie und Medizin - Quantenphysik: Schrödingergleichung / Kastenmodelle - Neutronenaktivierungsanalyse - Überblick Teilchenbeschleuniger - Radionuklide in den Lebenswissenschaften - Biologische Strahlenwirkung - Messtechnik: β-Spektrometrie - Messtechnik: α-Spektrometrie 			

Modulhandbuch (Stand: Oktober 2014)

	<ul style="list-style-type: none"> - Messtechnik: γ-Spektrometrie - Kernbrennstoffkreislauf: Urangewinnung und Brennelementeherstellung, Wiederaufarbeitung - Nuklearmedizinische Diagnostik A – PET - Nuklearmedizinische Diagnostik B – SPECT - Die Tschernobylkatastrophe – Damals und heute - Kernfusion - Radionuklidproduktion: ^{131}I vs. ^{123}I und ^{124}I + Anwendungen (Therapie, SPECT, PET) - Radionuklidproduktion: $^{99\text{m}}\text{Tc}$: Spaltung und (n,γ) / Konsequenzen für den $^{99}\text{Mo}/^{99\text{m}}\text{Tc}$-Generator - Aufbau und Funktionsweise: Leichtwasser-, Schwerwasser- und Hochtemperaturreaktoren <p>Praktikum Herstellung und Umgang mit radioaktiven Präparaten, Messung von Alpha-, Beta-, Gammastrahlung, Mutter-Tochter-Gleichgewicht, Wechselwirkung von Strahlung mit Materie, Gamma-Spektroskopie, Dosimetrie und Strahlenschutz, Grundlagen der Positronen-Emissions-Tomographie, Kernreaktionen mit Neutronen, Nachweis der Kernspaltung, Anwendung von Radioisotopen, chemisches Verhalten von Neptunium.</p>
5.	Verwendbarkeit des Moduls: B.Sc Geowissenschaften
6.	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme Erfolgreiches Absolvieren des Moduls „Chemie“
7.	Zugangsvoraussetzungen Für die Teilnahme am Praktikum ist das Bestehen der Klausur zur Vorlesung „Einführung in die Kernchemie“ Zugangsvoraussetzung.
8.	zur Übung: Kurzreferat zum Praktikum: Abschlusskolloquium Modulabschluss: Klausur (120 min)
9.	Stellenwert der Note in der Endnote 12 von 180
10.	Häufigkeit des Angebots Jährlich
11.	Modulbeauftragter / Lehrende Prof. Dr. F. Rösch, Prof. Dr. Ch. E. Düllmann, Prof. Dr. Reich
12.	Sonstige Informationen / Literatur A. Vértes, S. Nagy, Z. Klencsár, R. G. Lovas, F. Rösch (Eds.), Handbook of Nuclear Chemistry, Springer, 2011 P. Hoffmann, K. H. Lieser, Methoden der Kern- und Radiochemie, VCH 1991; W. Stolz, Radioaktivität, Teubner 2005; H.-G. Vogt, H. Schultz, Grundzüge des praktischen Strahlenschutzes, Hanser 2011

GEOW 35: Petrographisches Praktikum (Sammeln, Vermitteln, Bewahren)				
Kennnummer	Workload	Moduldauer	Regelsemester	Leistungspunkt
M.09.065.340	450 h	1 Semester	5. - 6. Semester	12
1.	Lehrveranstaltungen Sammeln, Bewahren, Vermitteln: Block-Seminar Praktika in Museen und Sammlungen	Kontaktzeit 4 SWS / 42h 4 SWS / 42h	Selbststudium 183h 183h	Leistungspunkte 7 5
2.	Gruppengröße max. 12 Teilnehmer			
3.	Qualifikationsziele / Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage: - die Kernaufgaben der Museen (Sammeln, Bewahren, Vermitteln) wiederzugeben - bei der Sammlungsaufnahme einzelne Objekte richtig zu charakterisieren und einen Sammlungskatalog zu erstellen (auch digital) - beispielhaft neben der Erstellung von Sammlungskonzepten auch Erhaltungskonzepte auszuarbeiten und zu erstellen - Inhalte der digitalen Medien mit den Aufgabenstellungen der Museen in Bezug zu setzen und Ideen und Maßnahmen für Multimediaprogramme aufzustellen			
4.	Inhalte Das Modul vermittelt Kenntnisse über die Aufnahme von Objekten in eine Sammlung, die Beschriftung von Objekten und die Erstellung von Sammlungskatalogen (auch digital). Begleitend wird das genaue Beobachten und Beschreiben von Objekten geübt. Das Konservieren von Sammlungen ist ebenso ein Thema wie das Erstellen von Sammlungskonzepten. Ausstellungskonzepte und -texte werden beispielhaft erstellt und Führungskonzepte entsprechend entwickelt. Der Einsatz von Hands-On-Objekten wird diskutiert und erprobt u.a. beim Entwickeln von Multimediaprogrammen. Das Tagesgeschäft im Sammlungsmanagement wird nicht nur vorgestellt, sondern im Praktikumsblock an vernetzten Museen auch erfahren. Den Studierenden werden in diesem Modul Einblicke in die Museumspädagogik und die Kustodie gegeben.			
5.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Geowissenschaften			
6.	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme Erfolgreiches Absolvieren der Module „Petrologie“ und „Paläontologie“			
7.	Zugangsvoraussetzungen keine			
8.	Leistungsüberprüfungen Teilleistung: Bericht zu Übungen und Praktika Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung (30 min)			
9.	Stellenwert der Note in der Endnote 12 von 180			
10.	Häufigkeit des Angebots jährlich			
11.	Modulbeauftragter / Lehrende Prof. Dr. Grimm			
12.	Sonstige Informationen / Literatur -			

GEOW 36: Georessourcen				
Kennnummer	Workload	Moduldauer	Regelsemester	Leistungspunkte
M.09.065.800	360 h	2 Semester	5. - 6. Semester	12
1.	Lehrveranstaltungen Sedimentpetrographisches Praktikum Tiefengeothermie Seminar Geländepraktikum Regenerative Energie-Technik	Kontaktzeit 2 SWS / 21 h 3 SWS / 32,5 h 1 SWS / 11 h 2 SWS / 21 h	Selbststudium 84 h 120 h 20 h 84 h	Leistungspunkte 2 6 1 3
2.	Gruppengröße max. 25 Teilnehmer (pro Jahr)			
3.	<p>Qualifikationsziele / Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die grundlegenden Techniken und Anwendungsmöglichkeiten verschiedener regenerativer Energieträger (Wind, Erdwärme) wiederzugeben und zu erklären - verschiedene geothermische Systeme aufgrund ihrer Reservoirbedingungen zu charakterisieren - unterschiedliche geologische Fragestellungen im Gelände zu erfassen (Gesteinsbestimmung, Bestimmung von Lagerungsverhältnissen, Kluftaufnahme, usw.) - für die Probenahme und die Probenmessung verschiedene Feldgeräte (Handbohrgerät, geophysikalische Messgeräte) anzuwenden und sicher mit Gesteinsaufbereitungsmethoden und Labormessgeräten umzugehen - die Proben sedimentpetrographisch (Porositätsbestimmung im Labor und Bildanalyse von Dünnschliffen) auszuwerten und anhand der Ergebnisse (genaue geologische und hydrogeologische Kenntnisse des Untergrundes) geothermische Potentiale zu erschließen - Fragestellungen der tiefengeothermischen Energienutzung zu bearbeiten und Konzepte zur Reservoir-Betrachtung zu entwickeln - unterschiedliche geothermische Energiesysteme aufgrund technischer sowie ökologischer und ökonomischer Kenntnisse zu beurteilen 			
4.	<p>Inhalte</p> <p>Teil 1: Sedimentpetrographisches Praktikum Die Teilnehmer untersuchen Sedimentproben aus lokalen Aufschlussgebieten (Saar-Nahe-Becken, Pfälzer Wald) und aus Bohrkernen des Institut-Archivs. Ein Teil der Proben dient zur Ermittlung der Porosität, ein anderer Teil wird zu Dünnschliffen verarbeitet, die anschließend lichtmikroskopisch untersucht werden. Aufgenommene Dünnschliffbilder werden bildanalytisch ausgewertet, die Mineralphasen bestimmt und mittels statistischer Kennwerte eingeordnet und verglichen.</p> <p>Teil 2: Tiefengeothermie-Seminar Das Seminar umfasst eine umfangreiche Auswahl an Themen rund um die Tiefengeothermie. Beginnend mit grundlegenden Lehrinhalten zu unterschiedlichen Labormessverfahren bis hin zu speziellen Themen aus der wirtschaftlichen Nutzung dieser Technologie. Das Seminar wird vom Lehrpersonal des Instituts und der kooperierenden Fachhochschule Bingen durchgeführt. Darüber hinaus berichten Referenten aus der Geothermie-Branche über aktuelle Projekte. Im Zuge des Seminars, das zusammen mit Studierenden der FH Bingen durchgeführt wird, besuchen die Teilnehmer auch ein oder mehrere Geothermiekraftwerke und werden vor Ort den Betrieb der Anlage beobachten können (Oberrheingraben).</p> <p>Teil 3: Geländepraktikum Das mehrtägige Geländepraktikum zu ausgewählten Lokationen beinhaltet den Umgang mit Feldgeräten (Gesteinsbohrmaschine, Vermessungsgeräte, Kompass). Darüber hinaus werden spezielle Techniken zur Aufschlussaufnahme gelehrt (Gesteinsansprache, Kluftaufnahme u.v.m.)</p>			

	<p>Teil 4: Regenerative Energie-Technik Dieser Modulteil findet an der FH Bingen statt. Die Teilnehmer werden in die Technologie der regenerativen Energieträger eingeführt und beinhaltet folgende Themen:</p> <p>Einführung in die technische Thermodynamik</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik ○ Ideale Gasgesetz in der technischen Anwendung ○ Kreisprozesse in der technischen Anwendung <p>Überblick über die regenerative Energietechnik</p> <p>Einführung in die Windkrafttechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Physik der Windkraftanlage ○ Bauformen von Windkraftanlagen ○ Förderung von Windkraftanlagen (EEG) <p>Kraft-Wärme-Kopplung in der Energiewirtschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Definition der Kraft-Wärme-Kopplung ○ Technische Umsetzung der Kraft-Wärme-Kopplung mit Erd-, Bio-, Deponie-, Klär-, Grubengas, Biomasse, Erdwärme, usw. ○ Förderung der Kraft-Wärme-Kopplung (KWKG) ○ KWK in der regenerativen Energiewirtschaft (Regelenergie, EEX-Spotmarkt, Ausgleichsenergie) ○ Fallstudien der Wirtschaftlichkeitsberechnung
5.	Verwendbarkeit des Moduls B.Sc. Geowissenschaften
6.	Empfohlene Voraussetzungen für die Teilnahme Geostatistik
7.	Zugangsvoraussetzungen keine
8.	Leistungsüberprüfungen Hausarbeit
9.	Stellenwert der Note in der Endnote 12 von 180
10.	Häufigkeit des Angebots jährlich
11.	Modulbeauftragter / Lehrende Dr. Seelos, Dr. Deckert
12.	Sonstige Informationen / Literatur