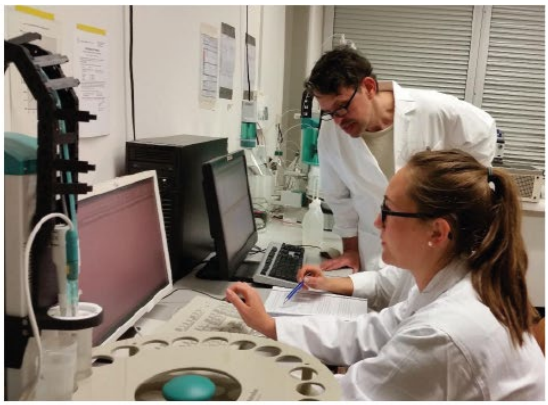
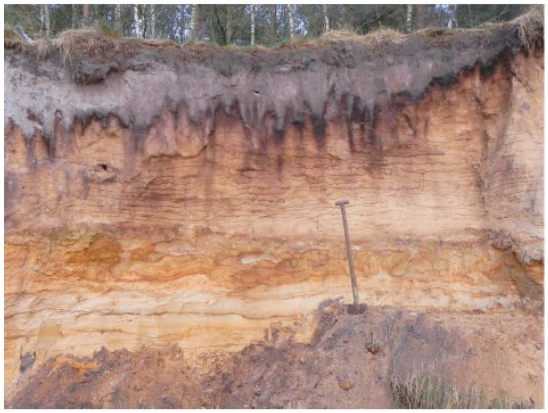
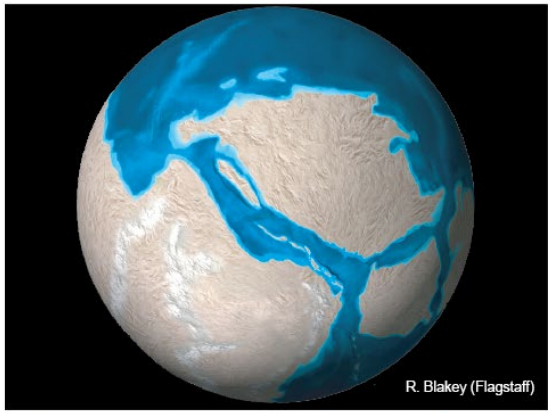
Universität Hamburg
DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG

Modulhandbuch
Bachelorstudiengang Geowissenschaften

2025-2026 (FsB vom 21. April 2021)

1. Übersicht der Module und Lehrveranstaltungen sowie empfohlener Studienverlauf für den Bachelorstudiengang Geowissenschaften

Die nachfolgende Zusammenstellung enthält eine Übersicht der Module und Lehrveranstaltungen, ein Strukturschema sowie detaillierte Modulbeschreibungen des Studiengangs B.Sc. Geowissenschaften.

Die Abkürzungen bedeuten: LP = Leistungspunkte, SWS = Semesterwochenstunden, Pt = Pflicht, WP = Pflichtmodul mit Wahlpflichtanteilen, W = Pflichtmodul mit Wahlanteilen, V = Vorlesung, Ü = Übung, S = Seminar, P = Praktikum, GP = Geländepraktikum, E = Exkursion

Modul-Nr.	Semester, Modultyp und Veranstaltungsart	LP
	1. Semester (Wintersemester = WiSe)	
GeoW21-B-1.1	**System Erde I**, Pt; V	**9**
	Allgemeine Geologie, V	*3*
	Grundlagen der Mineralogie und Petrologie, V	*3*
	Pedosphäre im Erdsystem: Eigenschaften und Prozesse, V	*3*
BIO-NF-GEOW-01	**Biologie für Studierende der Geowissenschaften**, Pt; V, P	**6**
	Biologie für Geowissenschaftler, V	*3*
	Biologisches Vertiefungspraktikum, P	*3*
MATH-GEOW	**Mathematik für Geowissenschaftler**, Pt; V, Ü	**6**
	Mathematik I, V	*3*
	Übungen zur Mathematik I, Ü	*3*
PHY-B-05	**Experimentalphysik für Studierende der Geowissenschaften**, Pt; V, Ü	6
	Experimentalphysik für Studierende der Geowissenschaften, V	*3*
	Übungen zur Experimentalphysik, Ü	*3*
	1.-2. Semester (WiSe / SoSe)	
GeoW21-B-1.2	**Geowissenschaftliche Methoden**, Pt; V, S, Ü	**15**
	Makroskopische Gesteinsbestimmung, V, Ü	*3*
	Geologische Geländeübung, S, Ü	*3*
	Geowissenschaftliche Karten, V, Ü	*3*
	Bodenkundliche Geländeübungen, S, Ü	*3*
	Ringvorlesung Aktuelle Geowiss. Forschungsmethoden an Beispielen, V	*3*
	2. Semester (Sommersemester = SoSe)	
GeoW21-B-2.1	**System Erde II**, Pt; V	**9**
	Einführung in die Kristallographie, V	*3*
	Einführung in die Geobiologie, V	*3*
	Einführung in die Stoffkreisläufe und Umweltgeochemie, V	*3*
CHE 082 B	**Grundlagen der Chemie u. kleines chemisches Praktikum**, Pt; V, Ü, P	**9**
	Grundlagen der Chemie, V	*3*
	Übungen zu Grundlagen der Chemie, Ü	*3*
	Kleines chemisches Praktikum mit Begleitseminar, P	*3*
	3.-6. Semester (WiSe / SoSe)	
	Freier Wahlbereich, W; alle	**9**
GeoW-B-3.1	**Geowissenschaftliche Praxis und Forschung**, WP; alle	**18**
	Praktikum Aktuopaläontologie und Sedimentologie, V, Ü, GP	*3*
	Praktische Sedimentologie, V, Ü	*3*
	Angewandte Geowissenschaften im Gelände, S, Ü, GP	*3*
	Angewandte Paläontologie, V, Ü	*3*
	Regionale Geologie, V, Ü	*3*
	Petrologie metamorpher Gesteine, V	*3*
	Mineralogisches Seminar, S, Ü	*3*

	Petrologie magmatischer Gesteine, V	*3*
	Angewandte Mineralogie, V	*3*
	Röntgenbeugung, V	*3*
	Genese und Diversität von Böden im Gelände, S, Ü	3
	Übungen zur Boden- und Ökosystemmodellierung, Ü	3
	Ressource Boden und Bodenmanagement	*3*
	Einführung in die Erstellung einer wiss. Arbeit in der Bodenkunde, S, Ü	*3*
	Quantitative Methoden in der Petrologie, V, Ü	*3*
	Röntgenographisches Grundlagenpraktikum, V, Ü	*3*
	Mass extinctions and climate change, V, S, Ü	*3*
	3. Semester (WiSe)	
GeoW-B-3.2	**Basiswissen Geologie: Sedimentologie und Tektonik**, Pt; V, Ü	**6**
	Grundlagen der Strukturgeologie und Tektonik, V, Ü	*3*
	Einführung in die Sedimentgeologie, V, Ü	*3*
GeoW-B-3.3	**Basiswissen Mineralogie**, Pt; V, Ü	**9**
	Kristalle und makroskopische Eigenschaften, V	*3*
	Übungen zu Kristallen und makroskopische Eigenschaften, Ü	*3*
	Polarisationsmikroskopie: Optische Mineralbestimmung, V, Ü	*3*
GeoW21-B-3.4	**Basiswissen Bodenkunde**, Pt; V, S	**9**
	Genese, Diversität und Funktion von Böden, V	*3*
	Seminar Basiswissen Boden, S	*3*
	Konzepte der Boden- und Ökosystem-Modellierung, V	*3*
	4. Semester (SoSe)	
GeoW-B-4.1	**Geowissenschaftliche Feld- und Labormethoden**, Pt; S, Ü, GP	**12**
	Geologische Kartierübung, S, Ü, GP	*9*
	Geowissenschaftliche Laborübungen, Ü	*3*
GeoW-B-4.2	**Basiswissen Geologie: Geobiologie**, Pt; V, Ü	**9**
	Geomikrobiologie, V	*3*
	Paläontologie, V, Ü	*3*
	Erdgeschichte, V	*3*
GeoW-B-4.3	**Basiswissen Geologie: Geochemie**, Pt; V, Ü	**6**
	Einführung in die Geochemie, V, Ü	*6*
	5.-6. Semester (WiSe / SoSe)	
GeoW-B-5.1	**Analyse geowissenschaftlicher Daten**, Pt; V, Ü	**6**
	Statistik für Geowissenschaftler, V, Ü	*6*
	GIS für Geowissenschaftler, V, Ü	*6*
GeoW21-B-5.2	**Geowissenschaftliche Exkursion**, Pt; E, S	**6**
	5. Semester (WiSe)	
GeoW21-B-5.3	**Studienprojekt**, WP; S	**9**
	Jedes Semester (WiSe / SoSe)	
GeoW21-B-5.4	**Berufspraktikum**, WP; P	6
	6. Semester (SoSe)	
GeoW21-B-6.1	**Bachelorarbeit und Abschlussvortrag**, Pt	15
	Gesamtsumme B.Sc. Geowissenschaften	**180**

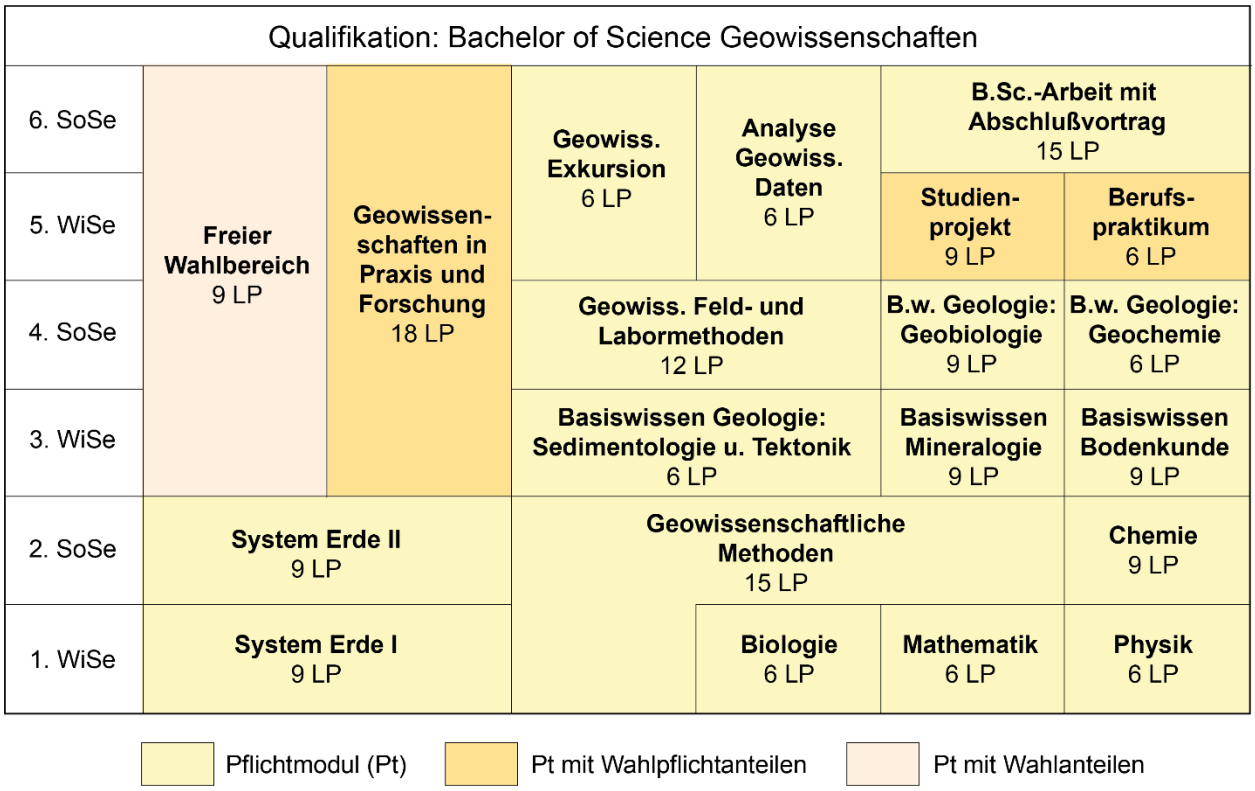


Abb. 1: Schema zur Übersicht des B.Sc.-Studiengangs Geowissenschaften.

2. Beschreibung der Module und Lehrveranstaltungen im Bachelorstudiengang Geowissenschaften

Die Modulnummern entsprechen den offiziellen Nummern des modellierten Studiengangs „B.Sc. Geowissenschaften“ zu den Fachspezifischen Bestimmungen vom 21. April 2021. Die Bezeichnung „GeoW-B-“ bzw. „GeoW21-B-“ steht für Geowissenschaften Bachelor. Die Art der Module und Lehrveranstaltungen sind farblich gekennzeichnet: gelb = Pflichtmodul, orange = Pflichtmodul mit Wahlpflichtanteilen, rosa = Pflichtmodul mit Wahlanteilen.

1. Semester

Modul	
Kürzel	**GeoW21-B-1.1**
Titel	**System Erde I**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden haben Grundkenntnisse in Geologie, Mineralogie und Bodenkunde und erkennen die wissenschaftlichen und praxisbezogenen Verknüpfungen zwischen diesen geowissenschaftlichen Teildisziplinen. Sie verstehen die Prozesse zur Entstehung und Entwicklung der Erde und haben die Strukturierung des Erdkörpers und die damit verbundenen Vorgänge begriffen. Diese betreffen Kenntnisse der endogenen und exogenen geologischen Prozesse, zur Bildung und Verbreitung von krustalen Gesteinsarten und Gesteinsverbänden sowie Verwitterungsprozesse. Die Studierenden können Böden in ihrer Zusammensetzung als Mehrphasensystem erfassen und physikalische, chemische und biologische Eigenschaften und Wechselwirkungen im Mehrphasensystem Boden beschreiben.*
Inhalt	*Entstehung und Entwicklung der Erde vom Erdkern zur Erdkruste. Bildung von magmatischen, sedimentären und metamorphen Gesteinen. Entwicklung der Erdatmosphäre. Frühste Organismen. Bildung von Lagerstätten. Steuerungsmechanismen endogener und exogener Prozesse. Grundlagen (platten)-tektonischer und sedimentärer Prozesse im Kreislauf der Gesteine. Verwitterung, Sedimenttransport und Sedimentation in unterschiedlichen Milieus.* *Grundlegende physikalische und chemische Eigenschaften von Mineralen. Magmatische Systeme, Kristallisation und Fraktionierung von Magmen. Metamorphose von Gesteinen, Bedeutung für Gesteins- und Stoffkreisläufe; Lagerstätten. Besondere Themen sind daneben Systematische Mineralogie, Gemmologie und Biomineralisation.* *Kenntnisse der bodenkundlichen Grundlagen: Eigenschaften von Ausgangssubstraten und Neubildungen, organischer Substanz, Bodenorganismen. Physikalische und chemische*

	Wechselwirkungen und Reaktionen zwischen fester, gasförmiger und wässriger Phase, Böden als wichtige Kompartimente der Stoffkreisläufe, Einführung zu Bodenfunktionen im Erd- und Klimasystem.	
Didaktisches Konzept	*Das Modul besteht aus 3 Teilen:* *VL: Allgemeine Geologie (2 SWS)* *VL: Grundlagen der Mineralogie und Petrologie (2 SWS)* *VL: Pedosphäre im Erdsystem: Eigenschaften und Prozesse (2 SWS)*	
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*	
Voraussetzungen	*Empfohlen: Keine* *Verbindlich: Keine*	
Modulprüfung - Rahmenvorgaben (ggf. inkl. Teilprüfungen)	Art:	*Modulabschlussprüfung: Klausur*
	Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung:	*keine*
	Sprache:	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*
	Dauer / Umfang:	*i.d.R. 90 Minuten*
	ggf. Gewichtung der Teilprüfungen bei der Modulnotenbildung:	
Leistungspunkte	*9 LP*	
Modultyp	*Pflichtmodul*	
Empfohlenes Semester	*1. Semester*	
Häufigkeit des Angebots	*Jährlich im WiSe*	
Dauer	*1 Semester*	
Verwendbarkeit des Moduls	*Pflichtmodul im B.Sc. Geowissenschaften; in Teilen (VL Allgemeine Geologie, VL System Boden: Eigenschaften und Prozesse) Pflichtmodul für das Nebenfach Geowissenschaften (B.A.) und Ergänzungsfach- und Wahlmodul für andere Studiengänge je nach Studienplan und Kapazitäten*	
Modulverantwortliche(r)	*U. Riller*	
Lehrende	*J. Peckmann, U. Riller, S. Jung, A. Eschenbach*	
Literatur	*Angaben zur Literatur befindet sich in den Modulteilen*	

Lehrveranstaltung	
Titel	**Allgemeine Geologie**
Modul	**GeoW21-B-1.1 System Erde I**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden verstehen die Prozesse zur Entstehung und Entwicklung der Erde. Sie haben einen systematischen Überblick der geologischen Prozesse im Erdinneren und an der Erdoberfläche bezüglich des Aufbaus der Erde und der Entwicklung von Kontinenten und Ozeanen. Sie kennen die grundlegenden geowissenschaftlichen Zusammenhänge und verstehen die Beziehungen zwischen Grundlagenforschung und Praxis. An anschaulichen Beispielen haben sie die Bedeutung endogener und exogener Vorgänge in ihrer Bedeutung für Ressourcen und Georisiken erkannt.*
Inhalt	*Entstehung und Entwicklung der Erde: Vom Erdkern zur Erdkruste. Bildung von magmatischen, sedimentären und metamorphen Gesteinen. Entwicklung der Erdatmosphäre. Frühste Organismen. Bildung von Lagerstätten. Steuerungsmechanismen endogener und exogener Prozesse: Differenzierung und Gestaltung der Erdkruste in Raum und Zeit. Grundlagen tektonischer und sedimentärer Prozesse im Kreislauf der Gesteine. Grundzüge der Plattentektonik (Entstehung von Gebirgen und Ozeanen). Basiswissen der Prozesse in der exogenen Dynamik. Verwitterung, Sedimenttransport und Sedimentation in unterschiedlichen Milieus.*
Veranstaltungsform	*Vorlesung. 2 SWS* *Interaktive Präsentation des Vorlesungsstoffes. Darstellung und gemeinsame Entwicklung geologischer Zusammenhänge. Bereitstellung der in der Vorlesung gezeigten Folien, Ausgabe von Handzetteln. Wiederholung und Ergänzung des Vorlesungsstoffes mit Anschauungsmaterial (Gesteinsproben und Mineralien) Selbststudium anhand von vorgegebener Literatur.*
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Naturwissenschaftliches Verständnis mit Grundlagenkenntnissen in Physik, Chemie und Mathematik.* *Verbindlich: Keine*
Prüfungsform	*Modulabschlussprüfung*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Pflichtveranstaltung*
Lehrende	*J. Peckmann, U. Riller*

Literatur	*Bahlburg, H., Breitkreuz, C. (2018): Grundlagen der Geologie. Springer-Verlag Gmbh. ISBN 10: 3662549301 / ISBN 13: 9783662549308.* *Grotzinger, J., Jordan, Th.H., Press, F., Siever, R. (2016): Allgemeine Geologie. Springer Berlin, 9783662483411 (ISBN-10: 3662483416) Allgemeine Geologie. Spektrum Akademischer Verlag, 736 S.* *Götze, H.J., Mertmann, D., Riller, U., Arndt, J. (2015): Einführung in die Geowissenschaften. 2. vollst. überarb. Aufl. 432 S., 187 Zeichnungen, 55 Formeln, 33 Tab., ISBN 978-3-8252-3925-1.*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Grundlagen der Mineralogie und Petrologie**
Modul	**GeoW-B21-1.1 System Erde I**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden haben einen generellen Überblick über die verschiedenen Teildisziplinen der Mineralogie und Petrologie gewonnen. Sie überblicken die grundlegenden Fragestellungen, Prinzipien und Methoden der Mineralogie und Petrologie. Sie beherrschen das für die weiterführenden Lehrveranstaltungen notwendige Basiswissen auf diesen Gebieten und verstehen die Verbindungen und wechselseitigen Verknüpfungen mit anderen geowissenschaftlichen Fachrichtungen.*
Inhalt	*Die Vorlesung vermittelt das grundlegende Basiswissen in Mineralogie und Petrologie in thematischen Einheiten von je einer Doppelstunde. Themen sind:* *Die Grundprinzipien der Kristallisation und Mineralbildung, grundlegende physikalische und chemische Eigenschaften von Mineralen (z.B. Licht- und Doppelbrechung, Dichte, Mischkristallbildung, Radioaktivität); Magmatische Systeme, Kristallisation und Fraktionierung von Magmen; Metamorphose von Gesteinen, Bedeutung für Gesteins- und Stoffkreisläufe; Lagerstätten, Lagerstättentypen.*
Veranstaltungsform	*Grundvorlesung, 2 SWS.*
Unterrichtssprache	*Deutsch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Keine* *Verbindlich: Keine*
Prüfungsform	*Modulabschlussprüfung*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Pflichtveranstaltung*

Lehrende	*S. Jung*
Literatur	*Die Literaturliste befindet sich im Skript zur Vorlesung*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Pedosphäre im Erdsystem: Eigenschaften und Prozesse**
Modul	**GeoW21-B-1.1 System Erde I**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden kennen Böden als wichtige Kompartimente des Erdsystems. Sie haben Wissen zum Aufbau und zu Eigenschaften wichtiger Bodenbestandteile wie Tonminerale, Oxide und organischer Substanz erworben. Sie können physikalische und chemische Wechselwirkungen sowie deren Bedeutung für die Nährstoffnachlieferung, für den Wasser- und Lufthaushalt einschätzen. Sie können Puffer- und Redoxprozesse im System Boden beschreiben und bewerten. Sie kennen die Funktion von Böden und haben die Fähigkeit erworben, deren Relevanz im Erd- und Klimasystem zu beschreiben.*
Inhalt	*Einführung in das System Boden: Definitionen, Aufbau, Eigenschaften und Funktionen von Böden. Es werden Kenntnisse der bodenkundlichen Grundlagen vermittelt: pedogene Neubildungen, organische Substanz, Bodentextur, Bodenlebewesen. Physikalische Eigenschaften des Mehr-Phasen-Systems wie Bodengefüge, Porenvolumen, Bodenwasser- und Bodenlufthaushalt werden behandelt sowie chemische Interaktionen zwischen Bodenmatrix und Bodenlösung wie Kationenaustauschkapazität, Bodenacidität, Redoxprozese. Die Bedeutung der Böden als wichtige Kompartimente der Stoffkreisläufe und die Bodenfunktionen werden vorgestellt und erste Kenntnisse zum Bodenschutz vermittelt.*
Veranstaltungsform	*VL: 2 SWS*
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Keine* *Verbindlich: Keine*
Prüfungsform	*Modulabschlussprüfung*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Pflichtveranstaltung*
Lehrende	*A. Eschenbach*

Literatur	*Amelung, W., Blume, H.-P., Fleige, H., Horn, R., Kandeler, E. (2019) Scheffer / Schachtschabel Lehrbuch der Bodenkunde. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin, 17. Auflage.* *Hintermaier-Erhard, G. & Zech, W. 1997.: Wörterbuch der Bodenkunde, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.* *Arbeitsgruppe Bodenkunde (KA 5) 2005: Bodenkundliche Kartieranleitung, Schweizerbart´sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 5. Auflage.* *Weil, R.R.; Brady N.C. (017) The Nature and Properties of Soils. Pearson Education Limited. Essex,* 5th Edition. *Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben. Folien werden in STiNE zur Verfügung gestellt.*

Modul		
Kürzel	**BIO-NF-GEOW-01**	
Titel	**Biologie für Studierende der Geowissenschaften**	
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden sind mit Grundlagen zur Biologie von Pflanzen und Tieren unter Berücksichtigung von geologisch, paläontologisch und bodenkundlich relevanten Themen vertraut. Sie kennen die stammesgeschichtliche Entwicklung der Pflanzen und Tiere sowie die Biologie und Ökologie verschiedener taxonomischer Gruppen.*	
Inhalt	*Das Modul besteht aus den Teilen „Botanik“ und „Zoologie“, die in der ersten bzw. in der zweiten Semesterhälfte angeboten werden. Die Vorlesung „Biologie für Geowissenschaftler“ beinhaltet einen Überblick über die verschiedenen Gruppen im Pflanzen- und im Tierreich. Sie vermittelt Grundlagen von Bau und Funktion sowie der Phylogenie und Ökologie dieser Gruppen.* *Im Praktikum werden Methoden der Mikroskopie sowie Gewebeschnitte und Färbetechniken eingeführt. Auch Vegetationsanalysen als Grundlage der Bioindikation werden behandelt.*	
Didaktisches Konzept	*Vorlesung und Praktikum. Umfang jeweils 2 SWS für die Vorlesung und für das zugehörige Praktikum. Gruppengröße max. 60 Studierende in der Vorlesung und max. 20 Studierende in dem Praktikum. Bearbeitung von Übungsaufgaben als Hausaufgabe.*	
Unterrichtssprache	*Deutsch*	
Voraussetzungen	*Empfohlen: Keine* *Verbindlich: Keine*	
Modulprüfung - Rahmenvorgaben (ggf. inkl. Teilprüfungen)	Art:	*Modulabschlussprüfung: In der Regel schriftliche Klausur*
	Voraussetzungen zur Prüfungsanmeldung:	*Nach Maßgabe des Veranstalters. Voraussetzungen werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.*
	Sprache:	*Deutsch oder Englisch*
	Dauer / Umfang:	*i.d.R. 90 Minuten*
	ggf. Gewichtung der Teilprüfungen bei der Modulnotenbildung:	*Keine*
Leistungspunkte	*6 LP*	
Modultyp	*Pflichtmodul*	

Empfohlenes Semester	*1. Semester*
Häufigkeit des Angebots	*Jährlich im Wintersemester*
Dauer	*1 Semester*
Verwendbarkeit des Moduls	*Pflichtmodul im B.Sc. Geowissenschaften*
Modulverantwortliche(r)	*K. Jensen*
Lehrende	*J. Ganzhorn, K. Jensen, K. Ludewig, B. Rudolph, I. Sötje*
Literatur	*Die Literaturliste befindet sich im Skript zur Vorlesung*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Biologie für Geowissenschaftler**
Modul	**BIO-NF-GEOW-01 Biologie für Studierende der Geowissenschaften**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden sind mit Grundlagen zur Biologie von Pflanzen und Tieren unter Berücksichtigung von geologisch, paläontologisch und bodenkundlich relevanten Themen vertraut. Sie kennen die stammesgeschichtliche Entwicklung der Pflanzen und Tiere sowie die Biologie und Ökologie verschiedener taxonomischer Gruppen.*
Inhalt	*Stammesgeschichte der Pflanzen (Algen, Moose, Farne, Samenpflanzen mit Nackt- und Bedecktsamern); Grundfunktionen der Pflanzen (Nährstoffaufnahme, Wassertransport, Photosynthese).* *Evolution der Tiere (Protisten, Porifera, Cnidaria, Mollusca, Annelida, Arthropoda, Echinodermata, Chordata)*
Veranstaltungsform	*Vorlesung*
Unterrichtssprache	*Deutsch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Keine* *Verbindlich: Keine*
Prüfungsform	*Klausur*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*2 LP*
Veranstaltungstyp	*Pflicht*
Lehrende	*J. Ganzhorn, K. Jensen, K. Ludewig, B. Rudolph*
Literatur	*Purves W. K., Sadava, D., Orians G. H., Heller, H. C. 2009. Biologie. München: Spektrum Akademischer Verlag* *Campbell N. A., Reece J. B. 2009. Biologie. Pearson*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Biologisches Vertiefungspraktikum**
Modul	**BIO-NF-GEOW-01 Biologie für Studierende der Geowissenschaften**
Angestrebte Lernergebnisse	*Zoologische Vertiefung: Die Studierenden sind mit dem Mikroskopieren zoologischer Präparate vertraut und kennen die Grundzüge der stammesgeschichtlichen Entwicklung der Tiere.* *Botanische Vertiefung: Die Studierenden sind mit dem Mikroskopieren botanischer Präparate sowie mit der Durchführung von Experimenten zu Grundfunktionen der Pflanzen vertraut. Sie kennen die Grundzüge der stammesgeschichtlichen Entwicklung der Pflanzen.*
Inhalt	*Zoologische Vertiefung: Stammesgeschichte der Tiere (Protisten, Porifera, Cnidaria, Mollusca, Annelida, Arthropoda, Echinodermata, Chordata)* *Botanische Vertiefung: Stammesgeschichte der Pflanzen (Algen, Moose, Farne, Samenpflanzen mit Nackt- und Bedecktsamern); Grundfunktionen der Pflanzen (Nährstoffaufnahme, Wassertransport, Photosynthese).*
Veranstaltungsform	*Praktikum mit bis zu 30 Studierenden (zoologische Vertiefung) bzw. 20 Studierenden (botanische Vertiefung)*
Unterrichtssprache	*Deutsch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Parallele Teilnahme an der Vorlesung „Biologie für Studierende der Geowissenschaften“* *Verbindlich: Keine*
Prüfungsform	*Praktikumsabschluss*
Benotung	*Nein*
Leistungspunkte	*4 LP*
Veranstaltungstyp	*Pflicht*
Lehrende	*J. Ganzhorn, K. Jensen, S. Nolte, B. Rudolph, I. Sötje*
Literatur	*Purves W. K., Sadava , D., Orians G. H., Heller, H. C. 2009. Biologie. München: Spektrum Akademischer Verlag* *Campbell N. A., Reece J. B. 2009. Biologie. Pearson*

Modul		
Kürzel	**MATH-GEOW**	
Titel	**Mathematik für Geowissenschaftler**	
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierende haben Kenntnisse zu den Grundlagen der elementaren Analysis und sie können sicher mit vorgestellten Konzepten und Verfahren der Mathematik umgehen.*	
Inhalt	*Behandelt werden Folgen, Reihen, Grenzwerte, Funktionen und Stetigkeit, trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktion und Logarithmus, Differentialrechnung, Kurvendiskussion, Integralrechnung, Newton-Verfahren.*	
Didaktisches Konzept	*VL mit Ü Mathematik für Studierende der Holzwirtschaft und Geowissenschaftler (MATH-GEOW) 4 SWS*	
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*	
Voraussetzungen	*Empfohlen: Keine* *Verbindlich: Keine*	
Modulprüfung - Rahmenvorgaben (ggf. inkl. Teilprüfungen)	Art:	*Modulabschlussprüfung: In der Regel eine Klausur*
	Voraussetzungen zur Prüfungsanmeldung:	*In der Regel die erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben. Die genauen Kriterien der Zulassung werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.*
	Sprache:	*In der Regel Deutsch*
	Dauer / Umfang:	*max. 90 min*
	ggf. Gewichtung der Teilprüfungen bei der Modulnotenbildung:	
Leistungspunkte	*6 LP*	
Modultyp	*Pflichtmodul*	
Empfohlenes Semester	*1. Semester*	
Häufigkeit des Angebots	*Jährlich im Wintersemester*	
Dauer	*1 Semester*	
Verwendbarkeit des Moduls	*Pflichtmodul im B.Sc. Geowissenschaften*	
Modulverantwortliche(r)	*A. Kreuzer*	
Lehrende	*A. Kreuzer*	
Literatur	*Literaturangaben werden in der Veranstaltung bekannt gegeben*	

Lehrveranstaltung	
Titel	**Mathematik I**
Modul	**MATH-GEOW Mathematik für Geowissenschaftler**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden haben Kenntnisse zu den Grundlagen der elementaren Analysis und sie können sicher mit vorgestellten Konzepten und Verfahren der Mathematik umgehen.*
Inhalt	*Behandelt werden Folgen, Reihen, Grenzwerte, Funktionen und Stetigkeit, trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktion und Logarithmus, Differentialrechnung, Kurvendiskussion, Integralrechnung, Newton-Verfahren.*
Veranstaltungsform	*Vorlesung*
Unterrichtssprache	*Deutsch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Keine* *Verbindlich: Keine*
Prüfungsform	*Klausur*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*6 LP*
Veranstaltungstyp	*Pflicht*
Lehrende	*A. Kreuzer*
Literatur	*Literaturangaben werden in der Veranstaltung bekannt gegeben*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Übungen zu Mathematik I**
Modul	**MATH-GEOW Mathematik für Geowissenschaftler**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden können die Inhalte der Vorlesung auf konkrete Fragestellungen anwenden.*
Inhalt	*Behandelt werden Folgen, Reihen, Grenzwerte, Funktionen und Stetigkeit, trigonometrische Funktionen, Exponentialfunktion und Logarithmus, Differentialrechnung, Kurvendiskussion, Integralrechnung, Newton-Verfahren.*
Veranstaltungsform	*Übung*
Unterrichtssprache	*Deutsch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Keine* *Verbindlich: Keine*

Prüfungsform	*keine*
Benotung	*keine*
Leistungspunkte	*Keine*
Veranstaltungstyp	*Pflicht*
Lehrende	*A. Kreuzer*
Literatur	*Literaturangaben werden in der Veranstaltung bekannt gegeben.*

Modul		
Kürzel	**PHY-B-05**	
Titel	**Experimentalphysik für Studierende der Geowissenschaften**	
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden haben Grundkenntnisse in der Physik und das Verständnis physikalischer Zusammenhänge erlernt. Sie haben einen Überblick über die naturwissenschaftliche Methodik. Sie können Beobachtungen durch mathematisch-physikalische Gleichungen beschreiben.*	
Inhalt	*Behandelt werden die Grundlagen der Mechanik; Eigenschaften von festen Körpern, Flüssigkeiten und Gasen; Schwingungen und Wellen; Thermodynamik; Elektrostatik und Elektrodynamik; Optik; Atom- und Kernphysik sowie Quantenphysik.*	
Didaktisches Konzept	*Vorlesung mit Demonstrationsexperimenten und Übungen in Kleingruppen, 4 SWS, Übung: Teilgruppen à 20 Studierende*	
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*	
Voraussetzungen	*Empfohlen: Keine* *Verbindlich: Keine*	
Modulprüfung - Rahmenvorgaben (ggf. inkl. Teilprüfungen)	Art:	*Modulabschlussprüfung: In der Regel schriftliche Klausur*
	Voraussetzungen zur Prüfungsanmeldung:	*Keine*
	Sprache:	*In der Regel Deutsch*
	Dauer / Umfang:	*Max. 90 min.*
	ggf. Gewichtung der Teilprüfungen bei der Modulnotenbildung:	*Keine*
Leistungspunkte	*6 LP*	
Modultyp	*Pflichtmodul*	
Empfohlenes Semester	*1. Semester*	
Häufigkeit des Angebots	*Jährlich im Wintersemester*	
Dauer	*1 Semester*	
Verwendbarkeit des Moduls	*Pflichtmodul im B.Sc. Geowissenschaften*	
Modulverantwortliche(r)	*M. Martins*	
Lehrende	*M. Martins*	
Literatur	*Literaturangaben werden in der Veranstaltung bekannt gegeben*	

1.-2. Semester

Modul		
Kürzel	**GeoW21-B-1.2**	
Titel	**Geowissenschaftliche Methoden**	
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden verfügen über Kenntnisse praxisnaher geowissenschaftlicher Arbeitsweisen. Sie sind befähigt zur Ansprache von Gesteinen, geologischen Strukturen und Fossilien im Gelände sowie unter Einbeziehung wissenschaftlicher Sammlungen und Archive. Sie sind befähigt zur Ansprache von Verwitterungsbildungen und Böden im Gelände. Die Studierenden sind in der Lage, geowissenschaftliche Karten zu erstellen und zu interpretieren. Sie haben einen Überblick darüber, welche aktuellen geowissenschaftlichen Forschungsmethoden an der Universität Hamburg angewendet werden.*	
Inhalt	*Das vorliegende Modul dient dem Kennenlernen wichtiger Gesteine, gesteinsbildender Minerale und typischer Bodenformen. Die Methodik der Gesteinsbestimmung im Gelände und im Kursraum wird erlernt, Methoden der Probenahme und –Dokumentation an praktischen Beispielen geübt. Die Methoden zur Interpretation und Anfertigung von geowissenschaftlichen Karten, die Darstellung und Deutung geologischer Strukturen in Karten- und Profilform kommen hinzu. Die Verbreitung und Genese von Böden werden an charakteristischen Beispielen präsentiert und praktisch erarbeitet.*	
Didaktisches Konzept	*Das Modul besteht aus 5 Modulteilen:* *VL, Ü: Makroskopische Gesteinsbestimmung (35% VL, 65% Ü, 2 SWS)* *GP: Geologische Geländeübungen (3,5 Tage, 2 SWS)* *VL, Ü: Geowissenschaftliche Karten (30% VL, 40% Ü, 30% Hausarbeiten, 2 SWS)* *GP: Bodenkundliche Geländeübung (3,5 Tage, 2 SWS)* *V: Ringvorlesung Aktuelle Geowissenschaftliche Forschungsmethoden an Beispielen (2 SWS)*	
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*	
Voraussetzungen	*Empfohlen: Keine* *Verbindlich: Keine*	
Modulprüfung - Rahmenvorgaben (ggf. inkl. Teilprüfungen)	Art:	*Modulteilprüfungen:* *Für die Geländeübungen werden jeweils ein schriftliches Geländeprotokoll oder ein Bericht als Leistungsnachweis gefordert.*

		Makroskopische Gesteinsbest. und Geowiss. Karten werden jeweils in einer Klausur geprüft. *In der Ringvorlesung erfolgt keine Prüfung.*
	Voraussetzungen zur Prüfungsanmeldung:	*Aktive Beteiligung und regelmäßige Teilnahme an den Übungen und Anfertigen von Hausaufgaben.*
	Sprache:	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*
	Dauer / Umfang:	*Makroskopische Gesteinsbestimmung: 90 Minuten* *Geowissenschaftliche Karten: 90 Minuten*
	ggf. Gewichtung der Teilprüfungen bei der Modulnotenbildung:	*Makroskopische Gesteinsbestimmung:* *25%* *Geologisches Geländepraktikum:* *25%* *Geowissenschaftliche Karten:* *25%* *Bodenkundliche Geländeübung:* *25%*
Leistungspunkte	*15 LP*	
Modultyp	*Pflichtmodul*	
Empfohlenes Semester	*1-2. Semester*	
Häufigkeit des Angebots	*WiSe Makroskopische Gesteinsbestimmung* *WiSe Ringvorlesung Aktuelle Geowissenschaftliche Forschungsmethoden an Beispielen* *SoSe Geologische Geländeübung* *SoSe Geowissenschaftliche Karten* *SoSe Bodenkundliche Geländeübung*	
Dauer	*2 Semester*	
Verwendbarkeit des Moduls	*Pflichtmodul im B.Sc. Geowissenschaften; in Teilen (VL, Ü Makroskopische Gesteinsbestimmung, GP Bodenkundliche Geländeübung) Pflichtmodul für das Nebenfach Geowissenschaften (B.A.) und Ergänzungsfach- und Wahlmodul für andere Studiengänge je nach Studienplan und Kapazitäten*	

Modulverantwortliche(r)	*B. Gaye*
Modulverantwortliche(r)	*B. Gaye*
Lehrende	*N. Lahajnar, U. Kotthoff, S. Lindhorst, C. Beer, D. Holl, A. Eschenbach, C. Fiencke, L. Kutzbach, T. Lüdmann, B. Gaye, D. Birgel, Y. Milker, J. Börker, J. Hartmann*
Literatur	*Angaben zu Literatur befinden sich in den Teilmodulen*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Makroskopische Gesteinsbestimmung**
Modul	**GeoW21-B-1.2 Geowissenschaftliche Methoden**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse und Fertigkeiten der Gesteinsbestimmung mit geländetypischen Hilfsmitteln. Hinzu kommt die Kenntnis wichtiger Gesteinsarten unter Einbeziehung geologischer Zusammenhänge (geotektonischer Rahmen, Druck-Temperatur-Bedingungen, regionale und zeitliche Bindung).*
Inhalt	*Am Anfang der Veranstaltung steht die Betrachtung der gesteinsbildenden Minerale. Im Vordergrund stehen die wichtigsten Mineraleigenschaften, wie z. B. Härte, Spaltbarkeit, Verzwillingung. Auf dieser Basis werden magmatische Gesteine, Sedimentgesteine und metamorphe Gesteine systematisch bestimmt, klassifiziert und eingeordnet.*
Veranstaltungsform	*Vorlesung mit integrierter praktischer Übung und Eigenstudium. Umfang 2 SWS.*
Unterrichtssprache	*Deutsch; bei Bedarf werden im Übungsteil parallele Erläuterungen auf Englisch gegeben.* *Lehrmaterial: in deutscher Sprache, zusätzliche Literatur in deutscher und englischer Sprache.*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Keine* *Verbindlich: Keine*
Prüfungsform	*Klausur*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Pflichtveranstaltung*
Lehrende	*D. Birgel, Y. Milker, J. Börker, J. Hartmann*
Literatur	*Vinx - 2015 - Gesteinsbestimmung im Gelände* *Grotzinger & Jordan - 2017 - Press, Siever - Allgemeine Geologie*

	McCann & Manchego - 2015 - Geologie im Gelände *Sebastian - 2014 – Gesteinskunde*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Geologische Geländeübungen**
Modul	**GeoW21-B-1.2 Geowissenschaftliche Methoden**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden verstehen die Zusammenhänge von Geomorphologie und geologischen Gegebenheiten. Sie erkennen Sedimentgesteine und können Fossilien zur Rekonstruktion von Sedimentationsbedingungen und zur stratigraphischen Einstufung einer Schichtenfolge einsetzen.* *Darüber hinaus sind sie in der Lage, einen fachgerechten Geländebericht zu verfassen.*
Inhalt	*Entlang des südlichen Randes des norddeutschen Beckens sowie in der Umgebung von Prag (Böhmen) sind in einer tektonisch schwach überprägten Region paläozoische und mesozoische Gesteine aufgeschlossen, die einen Einblick in die Geologie des norddeutschen Beckens bzw. Böhmens erlauben.* *Angeleitet und unter direkter Betreuung der Dozenten lernen die Studierenden während dieser Veranstaltung die wichtigsten Sedimente (Siliziklastika, Karbonate, Evaporite) und Magmatite (Böhmen) kennen und dokumentieren. Während einer ausgedehnten gemeinsamen Geländebegehung wird den Studierenden weiter der Zusammenhang zwischen Geomorphologie, Gesteinstyp und –Lagerung nähergebracht. Der Umgang mit Karten (topographisch, geologisch), GPS, Kompass und Höhenmesser, sowie die Aufnahmen lithologischer Profile wird unter Anleitung geübt.*
Veranstaltungsform	*Die Lehrveranstaltung besteht aus einer 3,5-tägigen Geländeveranstaltung mit Übungen. Sie wird in Teilgruppen mit jeweils 8-12 Personen durchgeführt.* *Die Geologischen Geländeübungen haben einen Umfang von 2 SWS*
Unterrichtssprache	*Deutsch* *Lehrmaterial: in deutscher Sprache, zusätzliche Literatur in deutscher und englischer Sprache.*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I* *Verbindlich: Keine*
Prüfungsform	*Protokoll oder Bericht*

Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Pflichtveranstaltung*
Lehrende	*B. Gaye, N. Lahajnar, Y. Milker, D. Birgel, J. Peckmann*
Literatur	*Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Geowissenschaftliche Karten**
Modul	**GeoW21-B-1.2 Geowissenschaftliche Methoden**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden kennen Kartendarstellungen, Maßstäbe, geographische Referenzsysteme. Sie können aus Höhenlinien auf die Morphologie des Geländes schließen. Sie wissen, dass aus Schnittlinien zwischen geologischen Schichtgrenzen und der Morphologie auf geologische Gegebenheiten und Strukturen zurück geschlossen werden kann. Sie verwenden Streichlinien-Konstruktionen zur Herstellung geologischer Profile von Faltenstrukturen, Störungssituationen, Diskordanzen und Kombinationen dieser möglichen Gegebenheiten. Sie wissen, wie die geologische Situation eines Kartenblattes erkannt und beschrieben werden kann und können aus der räumlichen Lage und stratigraphischen Abfolge auf tektonische Strukturen in realen Kartendarstellungen schließen. Sie kennen die formalen Ansprüche an geologische Karten und Profile. Sie können mit dem Gefügekompass umgehen und kennen die einschlägigen tektonischen Begriffe.*
Inhalt	*Kartenmaßstab, Kartenprojektionen, Koordinatensysteme, Rechts-/Hochwerte, Signaturen, Höhenlinien (Übung: Morphologisches Profil), Blatt mit flacher Lagerung, Morphologie, Stratigraphie, Tektonik, Streichen/Fallen, Faltenstrukturen, Störungen. Interpretation von Karteninhalten, Anwendbarkeit für interdisziplinäre Fragestellungen in den Erdwissenschaften, u.a. zur Rohstoffsicherung und für Baugrunduntersuchung.* *Arbeiten werden z. T. als Hausaufgaben durchgeführt*
Veranstaltungsform	*Vorlesung mit integrierter praktischer Übung sowie Hausarbeiten zur Vertiefung des Stoffes, Literaturstudium*
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch* *Lehrmaterial: in deutscher Sprache, zusätzliche Literatur in deutscher und englischer Sprache.*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Keine*

	Verbindlich: Keine
Prüfungsform	*Klausur*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Pflichtveranstaltung*
Lehrende	*B. Gaye, T. Lüdmann*
Literatur	*Voßmerbäumer, H. 2. Aufl. 1991. 244 S. m. 176 Abb. Geologische Karten. SCHWEIZERBART'SCHE VERLAGSBUCHHANDLUNG ISBN 351065112X, 23€* *Bennison, G.M., Moseley, K.A., 2003 (7. Auflage). An Introduction to Geological Structures and Maps. 176. S. Hodder Arnold. (28 €). Das Buch kann in der GPI-Bibliothek ausgeliehen werden!*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Bodenkundliche Geländeübung**
Modul	**GeoW21-B-1.2 Geowissenschaftliche Methoden**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden können die Techniken der Bodenprofilaufnahme. Sie können charakteristische Bodentypen Norddeutschlands und ihre Ausgangssubstrate benennen und klassifizieren und deren Eigenschaften mit Hilfe der bodenkundlichen Kartieranleitung selbstständig beschreiben. Darüber hinaus können sie die Standorteigenschaften ableiten.*
Inhalt	*Im Rahmen dieser bodenkundlichen Geländeübung im Hamburger Umland werden Beispiele für charakteristische Bodentypen Norddeutschlands vorgestellt. Nach einer Einführung in das Untersuchungsgebiet und seiner Genese werden an verschiedenen Standorten Techniken der Profilaufnahme basierend auf der bodenkundlichen Kartieranleitung erlernt. Neben der Identifizierung der Boden- und Substratformen werden die Bodeneigenschaften charakterisiert.*
Veranstaltungsform	*Geländeübung mit Vorbereitungsseminar. Die Geländeübung wird an Standorten im Hamburger Umland an 3 Tagen in der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt. Zur Vorbereitung dient ein Seminar über 4 Lehrstunden. Die Teilgruppengröße beträgt max. 12Studierende.*
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I* *Verbindlich: Keine*

Prüfungsform	*Übungsabschluss*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Pflichtveranstaltung*
Lehrende	*C. Beer, A. Eschenbach, C. Fiencke, D. Holl, L. Kutzbach*
Literatur	*Arbeitsgruppe Bodenkunde (KA5). Bodenkundliche Kartieranleitung, Schweizerbart´sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 5. Auflage 2005.* *Hintermaier-Erhard, G. & Zech, W. 1997.: Wörterbuch der Bodenkunde, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.* *Weitere Literatur wird zu Beginn der Veranstaltungen bekannt gegeben.*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Ringvorlesung Aktuelle Geowissenschaftliche Forschungsmethoden an Beispielen**
Modul	**GeoW21-B-1.2 Geowissenschaftliche Methoden**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden haben Forschungsmethoden in den Geowissenschaften verstanden. Sie haben gelernt, wie man für spezifische aktuelle Forschungsfragen bzw. -hypothesen in den verschiedenen geowissenschaftlichen Fachgebieten ein geeignetes Studiendesign entwickelt und geeignete geowissenschaftliche Methoden anwendet.*
Inhalt	*In einer Ringvorlesung stellen die Lehrenden des Studienganges aktuelle Forschungsfragen und Forschungsmethoden, die von ihren Arbeitsgruppen angewendet werden, sowie die mit diesen zu erzielenden Ergebnissen vor.*
Veranstaltungsform	*VL: 2 SWS*
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch* *Lehrmaterial: in deutscher Sprache, zusätzliche Literatur in deutscher und englischer Sprache.*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I* *Verbindlich: Keine*
Prüfungsform	*keine*
Benotung	*nein*
Leistungspunkte	*3 LP*

Veranstaltungstyp	*Pflichtveranstaltung*
Lehrende	*Lehrende des Studiengangs, Koordination N. Lahajnar*

2. Semester

Modul	
Kürzel	**GeoW21-B-2.1**
Titel	**System Erde II**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden haben Grundkenntnisse der geowissenschaftlichen Teildisziplinen Kristallographie, Geobiologie und Biogeochemie erworben. Sie verstehen kristallographische Konzepte zur Beschreibung des atomaren Aufbaus kristalliner Materie, insbes. von Geomaterialien. Die Studierenden verstehen die zentrale Rolle der Organismen für die Stoffkreisläufe und Umweltprozesse im System Erde. Sie haben ein Verständnis der Wechselwirkungen zwischen den Sphären des Erdsystems entwickelt, auf dessen Basis sie aktuelle und vergangene Umwelt- und Klimaveränderungen wissenschaftlich fundiert bewerten können.*
Inhalt	*Aufbauend auf den mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen wird Grundlagenwissen in den Geowissenschaften vermittelt. Unter Verwendung paläobiologischer, biogeochemischer und bodenkundlicher Themenschwerpunkte werden die Entwicklung der Lebewelt, die Erdgeschichte und die komplexen Zusammenhänge des heutigen Erdsystems dargestellt.* *Grundlagen zum Aufbau und zur Symmetrie von Kristallen. Einführung und Vermittlung grundlegender kristallographischer Begriffsdefinitionen. Vorstellung wichtiger experimenteller Methoden zur Bestimmung von Kristallstrukturen. Anhand ausgewählter aktueller Forschungsbereiche wird die Stellung und Interdisziplinarität der Kristallographie zu verschiedenen Nachbardisziplinen (Physik, Chemie, Geo- und Materialwissenschaften, usw.) verdeutlicht.*
Didaktisches Konzept	*VL: Einführung in die Kristallographie (2 SWS)* *VL: Einführung in die Geobiologie (2 SWS)* *VL: Einführung in die Stoffkreisläufe und Umweltgeochemie (2 SWS)* *Interaktive Präsentation des Vorlesungsstoffes, Darstellung und gemeinsame Entwicklung geowissenschaftlicher Zusammenhänge. Bereitstellung der in der Vorlesung verwendeten Folien. Wiederholung und Ergänzung des Vorlesungsstoffes. Selbststudium anhand von vorgegebener Literatur.*

Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*	
Voraussetzungen	*Empfohlen: Keine* *Verbindlich: Keine*	
Modulprüfung - Rahmenvorgaben (ggf. inkl. Teilprüfungen)	Art:	*Modulabschlussprüfung: In der Regel Klausur*
	Voraussetzungen zur Prüfungsanmeldung:	*Keine*
	Sprache:	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*
	Dauer / Umfang:	*i.d.R. 90 Minuten*
	ggf. Gewichtung der Teilprüfungen bei der Modulnotenbildung:	
Leistungspunkte	*9 LP*	
Modultyp	*Pflichtmodul*	
Empfohlenes Semester	*2. Semester*	
Häufigkeit des Angebots	*Jährlich im Sommersemester*	
Dauer	*1 Semester*	
Verwendbarkeit des Moduls	*Pflichtmodul im B.Sc. Geowissenschaften; in Teilen (VL Einführung in die Stoffkreisläufe und Umweltgeochemie, VL Einführung in die Geobiologie) Pflichtmodul für das Nebenfach Geowissenschaften (B.A.) und Ergänzungsfach- und Wahlmodul für andere Studiengänge je nach Studienplan und Kapazitäten*	
Modulverantwortliche(r)	*J. Peckmann*	
Lehrende	*N.N., J. Peckmann, C. Paulmann*	
Literatur	*Literaturangaben befinden sich in den Beschreibungen der Modulteile*	

Lehrveranstaltung	
Titel	**Einführung in die Kristallographie**
Modul	**GeoW21-B-2.1 System Erde II**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden erlangen grundlegende Kenntnisse kristallographischer Konzepte zur Beschreibung des atomaren Aufbaus kristalliner Materie, insbes. Geomaterialien. Sie besitzen ein Basiswissen über experimentelle Methoden zur Untersuchung*

	von Kristallstrukturen, sowie zur Stellung und Wechselwirkung der Kristallographie zu Nachbardisziplinen.
Inhalt	*Grundlagen zum Aufbau und zur Symmetrie von Kristallen. Einführung und Vermittlung grundlegender kristallographischer Begriffsdefinitionen wie Ebenengruppen, Kristallsysteme, Bravaistypen, Punktgruppen, Raumgruppen, etc. Vorstellung wichtiger experimenteller Methoden zur Bestimmung von Kristallstrukturen. Anhand ausgewählter Forschungsbereiche wird die Stellung und Interdisziplinarität der Kristallographie zu verschiedenen Nachbardisziplinen (Physik, Chemie, Geo- und Materialwissenschaften, usw.) verdeutlicht.*
Veranstaltungsform	Die Lehrveranstaltung beinhaltet primär theoretische Anteile. Zusätzlich sollen die Studierenden die erworbenen theoretischen Kenntnisse unter Anleitung im Rahmen von verschieden Übungsaufgaben vertiefen.
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Keine* *Verbindlich: Keine*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Pflichtveranstaltung*
Lehrende	*C. Paulmann*
Literatur	*Borchardt-Ott, Sowa (2013) Kristallographie, Springer Verlag^* *Kleber, Bohm, Klimm, Mühlberg, Winkler (2020) Einführung in die Kristallographie, DeGruyter Verlag* *Giacovazzo (2002/2011) Fundamentals of Crystallography (2nd/3rd Ed), Oxford University Press* Die Folien werden über STiNE zur Verfügung gestellt.

Lehrveranstaltung	
Titel	**Einführung in die Geobiologie**
Modul	**GeoW21-B-2.1 System Erde II: Stoffkreisläufe und Umwelt**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studentinnen und Studenten sind mit den Wechselwirkungen zwischen Geosphäre, Hydrosphäre, Atmosphäre auf der einen Seite und dem Leben auf der anderen Seite vertraut. Sie lernen den Faktor Zeit als wichtige Größe bei der Entwicklung des Planeten Erde und des Lebens zu verstehen, sind mit Konzepten zur Entstehung des Lebens vertraut und kennen die Ansätze mit denen man die Entwicklung des Lebens rekonstruieren kann.*
Inhalt	*Nach einer Einführung zur Bedeutung des Faktors Zeit für das System Erde beschäftigt sich die Vorlesung mit der Entstehung und Entwicklung des Lebens im Präkambrium. Die wichtigsten Stoffwechselpfade werden vorgestellt und ihr Einfluss auf die Geosphäre erläutert. Ein wesentliches Augenmerk liegt auf den Ansätzen mit denen wir die Entwicklung des Lebens aus der geologischen Überlieferung rekonstruieren können.*
Veranstaltungsform	*VL, 2 SWS*
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Keine* *Verbindlich: Keine*
Prüfungsform	*Modulabschlussprüfung*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Pflichtveranstaltung*
Lehrende	*J. Peckmann*
Literatur	*Briggs DEG, Crowther PR, 2001. Palaeobiology II. Blackwell Publishing, pp. 583.* *Knoll AH, Canfield DE, Konhauser KO, 2012. Fundamentals of Geobiology. Wiley-Blackwell, pp. 443.* *Konhauser K, 2007. Introduction to Geomicrobiology. Blackwell Publishing, pp. 425.* *Madigan MT, Martinko JM, 2006. Biology of Microorganisms. Prentice Hall, eleventh edition, pp. 992.* *Mortimer CE, 1987. Das Basiswissen der Chemie. 5. Auflage. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, pp. 660.* *Riding RE, Awramik SM, 2000. Microbial Sediments. Springer Publishing, Berlin, pp. 331.*

	Stanley SM, 1994. Historische Geologie. Spektrum Akademischer Verlag, pp. 632.

Lehrveranstaltung	
Titel	**Einführung in die Stoffkreisläufe und Umweltgeochemie**
Modul	**GeoW21-B-2.1 System Erde II: Stoffkreisläufe und Umwelt**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden verstehen die Evolution ausgewählter Stoffkreisläufe auf der Erde und ihre heutigen Zustände. Sie sind mit den globalen Stoffkreisläufen vertraut, kennen Fließgleichgewichte im Gleichgewichts- und Ungleichgewichtszustand, wissen was Aufenthaltsdauern sind und wie diese berechnet werden. Sie können abschätzen, welche Rollen geologische Prozesse, chemische und biologische Prozesse auf die Stoffbilanzen haben. Sie wissen, welche biologischen Grundprinzipien dem Einfluss des Lebens auf Stoffkreisläufe zu Grunde liegen. Sie erkennen, dass Aktivitäten des Menschen die natürlichen Prozesse auf der Erde überprägen und zu unterschiedlichen Störungen der Stoffkreisläufe führen. Sie verstehen wesentliche Prozesse, die die Verteilung von Umweltchemikalien im Erdsystem steuern. Die Studierenden wissen, dass die Umweltgeochemie mit standardisierten Methoden und Bewertungssystemen arbeitet. Sie können Anwendungen biogeochemischer Arbeitsweisen im Umweltschutz und für technische Verfahren bewerten.*
Inhalt	*Die Vorlesung behandelt die chemische Zusammensetzung der Geosphäre, Hydrosphäre, Biosphäre und Atmosphäre und stellt sie in Zusammenhang mit Prozessen bei der Entstehung und Differenzierung der Erde. Lebensprozesse und biogeochemische Grundprinzipien werden erläutert und durch die Erdgeschichte verfolgt. Am Beispiel der globalen Stoffkreisläufe werden die wesentlichen natürlichen Prozesse und geogenen Element-Pools besprochen. Die Umweltgeochemie vermittelt Kenntnisse zu Eigenschaften und Verhalten von Umweltchemikalien in der Umwelt. Qualität und Problemstoffe in Trinkwasser werden behandelt und in Zusammenhang mit Nahrungsmittelproduktion und Eutrophierung vorgestellt. Die Mobilität von Schadstoffen wird bewertet und moderne Verfahren der Schadstoffeinlagerung und Schadstoffbeseitigung aufgezeigt.*
Veranstaltungsform	*Vorlesung mit Hausarbeiten zur Vertiefung des Stoffes, Literaturstudium, 2 SWS*
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Keine*

	Verbindlich: Keine
Prüfungsform	*Modulabschlussprüfung*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Pflichtveranstaltung*
Lehrende	*B. Gaye, N. Lahajnar*
Literatur	*Grotzinger, L., Jordan, T. H., Press, F. & Siever, R. (2007): Allgemeine Geologie. 5. Auflage. Spektrum-Lehrbuch.* *Die Folien mit Erläuterungen und weiterer Literatur werden als pdf-Dateien bereitgestellt.*

Modul		
Kürzel	**CHE 082 B**	
Titel	**Grundlagen der Chemie und kleines chemisches Praktikum**	
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden erwerben das Verständnis der Grundprinzipien der allgemeinen, anorganischen und organischen Chemie sowie des chemischen Arbeitens im Labor. Die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse werden im Seminar und Praktikum vertieft bzw. angewendet.*	
Inhalt	*Im Einzelnen werden vermittelt: Grundlagen der anorganischen und organischen Chemie: Atombau, chemische Bindungen, physikalische Eigenschaften der Materie, chemische Reaktion, chemische Analyse, Säuren-Basen, Salze, Redoxreaktionen, Nomenklatur, Eigenschaften und Reaktionen organischer Verbindungen, Naturstoffe, Kunststoffe*	
Didaktisches Konzept	*VL (3 SWS), P (2 SWS), Ü (1 SWS): Grundlagen der Chemie und kleines chemisches Praktikum*	
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i. d. R. Deutsch*	
Voraussetzungen	*Empfohlen: Keine* *Verbindlich: Keine*	
Modulprüfung - Rahmenvorgaben (ggf. inkl. Teilprüfungen)	Art:	*Die Modulprüfung erfolgt als zwei Teilprüfungen*
	Voraussetzungen zur Prüfungsanmeldung:	*Klausur: Keine* *Praktikum: Bestandene Klausur*
	Sprache:	*Deutsch*
	Dauer / Umfang:	*Wird zu Beginn der der Veranstaltung bekannt gegeben*
	ggf. Gewichtung der Teilprüfungen bei der Modulnotenbildung:	*Klausur: 100%*
Leistungspunkte	*9 LP*	
Modultyp	*Pflichtmodul*	
Empfohlenes Semester	*2. Semester*	
Häufigkeit des Angebots	*Jährlich im Sommersemester*	
Dauer	*1 Semester*	
Verwendbarkeit des Moduls	*Pflichtmodul im B.Sc. Geowissenschaften*	
Modulverantwortliche(r)	*C. Wutz, U.Riederer*	

Lehrende	*C. Wutz*
Literatur	*Literatur wird in den einzelnen Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Grundlagen der Chemie**
Modul	**CHE 082 B Grundlagen der Chemie und kleines chemisches Praktikum**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden erwerben das Verständnis der Grundprinzipien der allgemeinen, anorganischen und organischen Chemie sowie des chemischen Arbeitens im Labor.*
Inhalt	*Im Einzelnen werden vermittelt: Grundlagen der anorganischen und organischen Chemie: Atombau; chemische Bindungen; physikalische Eigenschaften der Materie; chemische Reaktion; chemische Analyse; Säure-Basen; Salze; Redoxreaktionen; Nomenklatur, Eigenschaften und Reaktionen organischer Verbindungen; Naturstoffe; Kunststoffe.*
Veranstaltungsform	*Vorlesung*
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Keine* *Verbindlich: Keine*
Prüfungsform	*Klausur*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*4,5 LP*
Veranstaltungstyp	*Pflichtveranstaltung*
Lehrende	*C. Wutz*
Literatur	*Wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Übungen zu Grundlagen der Chemie**
Modul	**CHE 082 B Grundlagen der Chemie und kleines chemisches Praktikum**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden erwerben das Verständnis der Grundprinzipien der allgemeinen, anorganischen und organischen Chemie sowie des chemischen Arbeitens im Labor. Die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse werden in den Übungen vertieft bzw. angewendet.*
Inhalt	*Im Einzelnen werden vermittelt: Grundlagen der anorganischen und organischen Chemie: Atombau; chemische Bindungen; physikalische Eigenschaften der Materie; chemische Reaktion; chemische Analyse; Säure-Basen; Salze; Redoxreaktionen; Nomenklatur, Eigenschaften und Reaktionen organischer Verbindungen; Naturstoffe; Kunststoffe.*
Veranstaltungsform	*Übungen*
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Keine* *Verbindlich: Keine*
Prüfungsform	*Übungsabschluss*
Benotung	*Keine, während der Übungen besteht Anwesenheitspflicht.*
Leistungspunkte	*1,5 LP*
Veranstaltungstyp	*Pflichtveranstaltung*
Lehrende	*C. Wutz*
Literatur	*Wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Kleines chemisches Praktikum mit Begleitseminar**
Modul	**CHE 082 B Grundlagen der Chemie und kleines chemisches Praktikum**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden erwerben das Verständnis der Grundprinzipien der allgemeinen, anorganischen und organischen Chemie sowie des chemischen Arbeitens im Labor. Die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse werden im Seminar und Praktikum vertieft bzw. angewendet.*
Inhalt	*Im Einzelnen werden vermittelt: Grundlagen der anorganischen und organischen Chemie: Atombau; chemische Bindungen;*

	physikalische Eigenschaften der Materie; chemische Reaktion; chemische Analyse; Säure-Basen; Salze; Redoxreaktionen; Nomenklatur, Eigenschaften und Reaktionen organischer Verbindungen; Naturstoffe; Kunststoffe.
Veranstaltungsform	*Praktikum*
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Keine* *Verbindlich: Bestehen der Klausur Grundlagen der Chemie*
Prüfungsform	*Praktikumsabschluss*
Benotung	*Keine, Während der Sicherheitsunterweisung und des Praktikums besteht Anwesenheitspflicht.*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Pflichtveranstaltung*
Lehrende	*tba*
Literatur	*Wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben*

3.-6. Semester

Modul		
Kürzel		
Titel	**Freier Wahlbereich**	
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden verfügen über weiterführende Kenntnisse im Bereich naturwissenschaftlicher, geisteswissenschaftlicher oder anderer Ergänzungsfächer - nach freier Wahl und Angebot.*	
Inhalt	*Nach Maßgabe der gewählten Veranstaltungen*	
Didaktisches Konzept	*Nach Maßgabe der gewählten Veranstaltungen*	
Unterrichtssprache	*I.d.R. Deutsch oder Englisch*	
Voraussetzungen	*Empfohlen: Nach Maßgabe des Anbieters* *Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I; Teilnahme an den Modulen System Erde II und Geowissenschaftliche Methoden.*	
Modulprüfung - Rahmenvorgaben (ggf. inkl. Teilprüfungen)	Art:	*Nach Maßgabe der gewählten Veranstaltungen*
	Voraussetzungen zur Prüfungsanmeldung:	*Nach Maßgabe der gewählten Veranstaltungen*
	Sprache:	*Nach Maßgabe der gewählten Veranstaltungen*
	Dauer / Umfang:	*Nach Maßgabe der gewählten Veranstaltungen*
	ggf. Gewichtung der Teilprüfungen bei der Modulnotenbildung:	*Nach Maßgabe der gewählten Veranstaltungen*
Leistungspunkte	*9 LP*	
Modultyp	*Pflichtmodul mit Wahlanteilen*	
Empfohlenes Semester	*3. – 6. Semester*	
Häufigkeit des Angebots	*Nach Maßgabe der gewählten Veranstaltungen*	
Dauer	*4 Semester*	
Verwendbarkeit des Moduls	*Pflichtmodul im B.Sc. Geowissenschaften.*	
Modulverantwortliche(r)	*L. Kutzbach*	
Lehrende	*Nach Maßgabe der gewählten Veranstaltungen*	
Literatur	*Nach Maßgabe der gewählten Veranstaltungen*	

Modul	
Kürzel	**GeoW-B-3.1**
Titel	**Geowissenschaftliche Praxis und Forschung**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden erlangen Kenntnisse zu ausgewählten geowissenschaftlichen Arbeitsweisen und –methoden im Bereich der Gelände-, Feld-, Laborausbildung als Grundlage für die Berufspraxis. Die Studierenden kennen wichtige Vertiefungsbereiche der Geologie, Paläontologie, Sedimentologie, Geobiologie, Bodenkunde, Mineralogie, Kristallographie und Biogeochemie. Sie können die geowissenschaftliche Spezialisierung in der Praxis anwenden.*
Inhalt	*Die Lehrveranstaltungen dieses Moduls vermitteln Einblicke in die Praxis und Forschung der beteiligten geowissenschaftlichen Disziplinen. Die Arbeitsweisen und Methoden der beteiligten Fächer werden vorgestellt, geübt und unter Praxisbedingungen bzw. auf Forschungsfragen angewendet. Hierbei werden auch interdisziplinäre Ansätze vermittelt. Folgende Lehrveranstaltungen werden unter anderem angeboten:* • *Praktikum Aktuopaläontologie und Sedimentologie* • *Praktische Sedimentologie* • *Angewandte Geowissenschaften im Gelände* • *Angewandte Paläontologie* • *Regionale Geologie* • *Petrologie metamorpher Gesteine* • *Mineralogisches Seminar* • *Petrologie magmatischer Gesteine* • *Angewandte Mineralogie* • *Röntgenbeugung* • *Geländeübungen zur Genese und Diversität von Böden* • *Übungen zur Boden- und Ökosystemmodellierung* • *Ressource Boden und Bodenmanagement* • *Einführung in die Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit in der Bodenkunde* • *Quantitative Methoden in der Petrologie* • *Röntgenographisches Grundlagenpraktikum* • *Mass extinctions and climate change*
Didaktisches Konzept	*Vorlesungen, Übungen, Seminare, Geländepraktika, 2 SWS*
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Keine* *Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I, Teilnahme an den Modulen System Erde II und Geowissenschaftliche Methoden*

Modulprüfung - Rahmenvorgaben (ggf. inkl. Teilprüfungen)	Art:	*Jede Veranstaltung wird mit einer Modulteilprüfung abgeschlossen, in der Regel in Form einer Klausur, mündlichen Prüfung, Hausarbeit, eines Protokolls oder Berichts, oder eines Fachvortrags. Die Prüfungsart wird zu Beginn der Modulanmeldung festgelegt.*
	Voraussetzungen zur Prüfungsanmeldung:	*Aktive Beteiligung und regelmäßige Teilnahme an Geländepraktikum, Übungen und Seminar.*
	Sprache:	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*
	Dauer / Umfang:	*bei Klausur 45-90 Minuten*
	ggf. Gewichtung der Teilprüfungen bei der Modulnotenbildung:	*Keine (je Teilprüfung 3 LP)*
Leistungspunkte	*18 LP*	
Modultyp	*Pflichtmodul mit Wahlpflichtanteilen*	
Empfohlenes Semester	*3. – 6. Semester*	
Häufigkeit des Angebots	*Jährlich im WiSe und SoSe je nach Veranstaltung*	
Dauer	*4 Semester*	
Verwendbarkeit des Moduls	*Pflichtmodul im B.Sc. Geowissenschaften; in Teilen (VL Regionale Geologie) Pflichtmodul für das Nebenfach Geowissenschaften (B.A.). Ergänzungsfach- und Wahlmodul für das Nebenfach Geowissenschaften (B.A.) und andere Studiengänge je nach Studienplan und Kapazitäten*	
Modulverantwortliche(r)	*G. Schmiedl*	
Lehrende	*Siehe Teilmodulbeschreibungen*	
Literatur	*Siehe Teilmodulbeschreibungen*	

Lehrveranstaltung	
Titel	**Praktikum Aktuopaläontologie und Sedimentologie**
Modul	**GeoW-B-3.1 Geowissenschaftliche Praxis und Forschung**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden kennen die Grundlagen und Arbeitsweisen der Aktuopaläontologie und sind in der Lage, diese auf das Ökosystem Wattenmeer anzuwenden. Sie kennen die Ökologie wichtiger Makro- und Mikro-Organismengruppen im Wattenmeer.*

	Sie kennen die relevanten biogeochemischen und taphonomischen Prozesse sowie die Bildung von Spuren-, Tot- und Grabgemeinschaften. Sie kennen die Sedimentationsdynamik im Ablagerungsraum Wattenmeer.
Inhalt	*Das Geländepraktikum vermittelt einen Einblick in die Zusammensetzung der Artengemeinschaften im Sedimentationsraum Wattenmeer. Wichtige Themen sind die Interaktion zwischen Lebensgemeinschaften und Umwelteinflüssen sowie Klima, Hydrographie und Sedimentationsdynamik. Weiterhin werden Ichno- und Sediment-Fazies, Biozönosen und Taphozönosen. Einfluss anthropogener Umweltveränderungen auf die Dynamik des Systems Wattenmeer vorgestellt.*
Veranstaltungsform	*Vorlesung, Übung und Geländepraktikum*
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Grundlagen der Biologie* *Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I, Teilnahme an den Modulen System Erde II und Geowissenschaftliche Methoden*
Prüfungsform	*Protokoll oder Bericht*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Wahlpflicht*
Lehrende	*G. Schmiedl, S. Lindhorst, U. Kotthoff*
Literatur	*Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Praktische Sedimentologie**
Modul	**GeoW-B-3.1 Geowissenschaftliche Praxis und Forschung**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Teilnehmer und Teilnehmerinnen lernen grundlegende und weiterführende Arbeitstechniken der Sedimentologie kennen und anwenden. Dies beinhaltet vor allem analytische Labormethoden sowie die Dokumentation von Sedimentgesteinen im Aufschluss und anhand von Bohrkernen.*
Inhalt	*Inhalte sind u.a. 1.) Erkennen und Beschreiben von Sedimenten und Sedimentgesteinen; 2.) Beschreibung und Beprobung von Lockersedimentkernen; 3.) Korngrößenanalyse mit Probenaufbereitung, Siebung, Messung am Laserdiffraktometer*

	und Auswertung; 4.) Interpretation sedimentologischer Daten hinsichtlich Ablagerungsräumen und –prozessen.
Veranstaltungsform	*Vorlesung und angeleitete Übung*
Unterrichtssprache	*Deutsch, Literatur tlw. auf Englisch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Teilnahme am „Praktikum Aktuopaläontologie und Sedimentologie“* *Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I, Teilnahme an den Modulen System Erde II und Geowissenschaftliche Methoden*
Prüfungsform	*Bericht, mündliche Prüfung; Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Wahlpflicht*
Lehrende	*S. Lindhorst*
Literatur	*Schäfer, A., 2019. Klastische Sedimente. Springer Spektrum, 684 pp.* *Coe, A., 2010. Geological field techniques. Wiley-Blackwell, 323 pp.* *James, N.P., Jones, B., Origin of carbonate rocks. Wiley, 464 pp.* *Weitere Angaben in der Lehrveranstaltung*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Angewandte Geowissenschaften im Gelände**
Modul	**GeoW-B-3.1 Geowissenschaftliche Praxis und Forschung**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden haben Kenntnisse und Fähigkeiten erworben, wie und wo natürliche aquatische (Grundwasser) oder geologische Rohstoff-Ressourcen (Kalk, Kiesel, Sand, Ton, Öl und Gas) in Norddeutschland vorkommen, nutzbar sind und in Betrieben verarbeitet werden.*
Inhalt	*Es werden Kenntnisse und Theorie der natürlichen Rohstoff-Ressourcen in Norddeutschland vermittelt. Bei Bohrungen werden Grundwasserleiter bewertet und ein Förderkonzept für Grundwasserentnahmen erstellt. Auf Tagesexkursionen werden die Rohstoffvorkommen, Rohstoffrecycling und Deponierung von Abfällen verschiedener Qualität in Norddeutschland praktisch gezeigt und deren Verarbeitung vor Ort in Betrieben anschaulich vermittelt. Es werden Berufsmöglichkeiten für Geowissenschaftler*

	durch Betriebsbesichtigungen und Gesprächen in Unternehmen aufgezeigt.
Veranstaltungsform	*Seminar, Übung, Geländepraktikum*
Unterrichtssprache	*Deutsch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Keine* *Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I, Teilnahme an den Modulen System Erde II und Geowissenschaftliche Methoden*
Prüfungsform	*Protokoll oder Bericht*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Wahlpflicht*
Lehrende	*N. Lahajnar, A. Grube, G. Bengel*
Literatur	*Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekanntgegeben.*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Angewandte Paläontologie**
Modul	**GeoW-B-3.1 Geowissenschaftliche Praxis und Forschung**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden kennen wichtige Methoden der Angewandten Paläontologie, Mikropaläontologie, Palynologie, Paläoichnologie und Funktionsmorphologie. Sie lernen ausgewählte Mikrofossilgruppen, Palynomorphen und Spurentypen kennen. Sie können Sedimente des Mesozoikums und Känozoikums biostratigraphisch grob einstufen und eine Paläo-Umweltanalyse an terrestrischen und marinen Fossilgemeinschaften durchführen.*
Inhalt	*Die Lehrveranstaltung vermittelt einen Überblick über Konzepte und Methoden der Systematik, Biodiversitätsforschung, Biostratigraphie, Funktionsmorphologie und Paläoökologie ausgewählter Organismengruppen. Die wichtigsten Mikrofossilgruppen und Palynomorphen werden vorgestellt, gefolgt von Anwendungsbeispielen für den Einsatz in der Paläoumwelt-Rekonstruktion. Ein Schwerpunkt bildet neben der Alterseinstufung die Rekonstruktion von Wassertiefe, Temperatur, Salzgehalt, Nahrung und Sauerstoffkonzentration. Zusätzlich werden Konzepte und Anwendungsmöglichkeiten der Spurenfossilanalyse und Funktionsmorphologie vermittelt.*
Veranstaltungsform	*Vorlesung und Übungen*
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*

Voraussetzungen	*Empfohlen: Basiswissen Geologie: Geobiologie* *Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I, Teilnahme an den Modulen System Erde II und Geowissenschaftliche Methoden*
Prüfungsform	*Mündliche Prüfung*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Wahlpflicht*
Lehrende	*G. Schmiedl, U. Kotthoff*
Literatur	*Benton, M.G., 2007. Paläontologie der Wirbeltiere. Pfeil, 472 S.* *Oschmann, W., 2018. Leben der Vorzeit: Grundlagen der Allgemeinen und Speziellen Paläontologie. utb, Haupt Verlag, Bern, 300 S.* *Schmiedl, G., 2019. Use of foraminifera in climate science. Oxford Research Encyclopedia of Climate Science, Oxford University Press:* https://doi.org/10.1093/acrefore/9780190228620.013.735 *Seilacher, A., 2007. Trace Fossil Analysis. Springer, Heidelberg, New York, 226 S.* *Traverse, A., 2008. Paleopalynology. Second edition, Springer, 814 S.* *Weitere Angaben erfolgen während der Lehrveranstaltung*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Regionale Geologie**
Modul	**GeoW-B-3.1 Geowissenschaftliche Praxis und Forschung**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden gewinnen am Beispiel ausgewählter Regionen Einblick in die geodynamische Entwicklung unserer Erde vom Präkambrium bis zur Gegenwart. Sie verstehen die Zusammenhänge zwischen der Entstehung von Kratonen, Paläo-Ozeanen und Gebirgen. Die Kenntnisse der Ursachen des regional unterschiedlichen Aufbaus der Erdkruste (Gesteine) werden mit geologisch angewandten Fragestellungen verknüpft wie z. B. hinsichtlich des Auftretens bestimmter Lagerstätten und Georisiken.*
Inhalt	*Zeitliche und räumliche Entwicklung der geologischen Verhältnisse ausgewählter Regionen, z.B. in Deutschland. Plattentektonisch gesteuerte paläogeographische Gestaltung und Strukturierung einzelner Schlüsselgebiete mit entweder*

	präkambrischen und/oder paläozoischen, mesozoischen, känozoischen oder gegenwärtig aktiven Bereichen. Darstellung der Zusammenhänge zwischen Krustenentwicklung, Sedimentationsräumen, Entstehung von Gebirgen, Beckenbildung und Land-Meer-Verteilung. Erläuterung des Aufbaus des geologischen Untergrunds mit den je nach Region unterschiedlichen Georisiken und Gefährdungspotentialen, Ressourcen-Verteilung, Lagerstättenbildung und Geotopen.
Veranstaltungsform	*Vorlesung*
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Keine* *Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I, Teilnahme an den Modulen System Erde II und Geowissenschaftliche Methoden*
Prüfungsform	*Klausur*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Wahlpflicht*
Lehrende	*G. Schmiedl*
Literatur	*Rothe, P., 2012. Die Geologie Deutschlands. 48 Landschaften im Porträt. Primus-Verlag, Darmstadt, 4. Auflage, 256 S.* *Meschede, M., 2018. Geologie Deutschlands. Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg, 2. Auflage, 253 S.* *Henningsen, D. & Katzung, G., 2006. Einführung in die Geologie Deutschlands. Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg, 7. Auflage, 244 S.* *Weitere Literatur wird zu Beginn der Vorlesung vorgestellt.*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Petrologie metamorpher Gesteine**
Modul	**GeoW-B-3.1 Geowissenschaftliche Praxis und Forschung**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden haben einen vertieften Einblick in die Petrologie metamorpher Gesteine gewonnen. Sie besitzen ein tieferes Verständnis der komplexen stofflichen Abläufe bei der durch Druck- und Temperaturveränderungen verursachten Umkristallisation von bestehenden Gesteinen, die zur Bildung von Metamorphiten führt. Die Studierenden verstehen den Einfluss fluider Phasen bei der Metamorphose und haben eine Vorstellung der thermodynamischen Abläufe bei Phasenumwandlungen*

	gewonnen. Sie können metamorphe Mineralparagenesen im Hinblick auf Druck- und Temperaturbedingungen (Fazies) interpretieren und haben das Grundprinzip von thermobarometrischen Druck- und Temperaturbestimmungen erlernt.
Inhalt	*Die Vorlesung vermittelt vertieftes Wissen über die Entstehung und Zusammensetzung metamorpher Gesteine. Grundlegende Prinzipien metamorpher Phasenumwandlungen mit und ohne Einbeziehung von Fluiden werden ebenso vermittelt wie die unterschiedlichen mineralogischen Zusammensetzungen des metamorphen Gesteinsspektrums.* *Die Vorlesung ist unterteilt in zwei Hauptbereiche: Im ersten Teil werden prinzipielle Prozesse der Gesteinsmetamorphose behandelt, wie thermodynamische Grundlagen bei Subsolidus-Mineralreaktionen, Fluid-Gesteins-Wechselwirkungen. Metamorphe Faziesbereiche, Geothermobarometrie und pT-Pfade. Im zweiten Teil werden die kritischen Mineralparagenesen von aus unterschiedlichem Ausgangsmaterial (z.B. Basalten, Peliten und unreinen Karbonaten) hervorgehenden Metamorphiten besprochen, jeweils für die verschiedenen Faziesbereiche (Druck- und Temperaturbereiche). Geologische Rahmenbedingungen, Verbreitung und repräsentative Vorkommen metamorpher Gesteine sind in diesen Teil mit integriert.*
Veranstaltungsform	*Vorlesung*
Unterrichtssprache	*Deutsch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Alle Basiswissen Module* *Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I, Teilnahme an den Modulen System Erde II und Geowissenschaftliche Methoden*
Prüfungsform	*Klausur*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Wahlpflicht*
Lehrende	*S. Jung*
Literatur	*Markl, G. Minerale und Gesteine. Elsevier* *Okrusch, M., Matthes, S. Mineralogie, Springer* *Bucher, K. Frey M. Petrogenesis of metamorphic rocks. Springer* *Spear, F. S. Metamorphic Phase Equilibria And Pressure-Temperature-Time-Paths. Min. Soc. America Monographs*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Mineralogisches Seminar**
Modul	**GeoW-B-3.1 Geowissenschaftliche Praxis und Forschung**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden haben grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse mineralogisch-kristallographischer Untersuchungsverfahren anhand aktueller Forschungsprojekte erlangt. Sie entwickeln Untersuchungskonzepte.*
Inhalt	*Mit Bezug auf aktuelle Forschungsprojekte werden unter Anleitung selbständige Forschungsarbeiten in den „Hot-Topics“-Bereichen der Mineralogie und in der Regel in Form einer Präsentation dargestellt.*
Veranstaltungsform	*Praktikum, Seminar: Gruppenarbeit, Diskussionen, Medienformen* *Max. Teilnehmerzahl: 24*
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Mathematik, Physik, Chemie* *Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I, Teilnahme an den Modulen System Erde II und Geowissenschaftliche Methoden*
Prüfungsform	*Vortrag*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Wahlpflicht*
Lehrende	*B. Mihailova*
Literatur	*Elements. An International Magazine of Mineralogy, Geochemistry, and Petrology* *Web of Science: http://www.mineralienatlas.de/* *http://www.ima-mineralogy.org/* *http://www.dmg-home.de/* *https://icsd.fiz-karlsruhe.de/icsd/*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Petrologie magmatischer Gesteine**
Modul	**GeoW-B-3.1 Geowissenschaftliche Praxis und Forschung**

Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden kennen magmatische Gesteine und haben einen vertieften Einblick in die Petrographie und Petrologie gewonnen. Sie besitzen ein tieferes Verständnis der komplexen stofflichen Abläufe bei der Bildung und Kristallisation von Magmen und damit der Entstehung magmatischer Gesteine. Die Studierenden können geochemische und isotopengeochemische Daten im Kontext magmatischer Prozesse interpretieren und erkennen die Zusammenhänge zwischen Magmenbildung und großräumiger geodynamischer Situation.*
Inhalt	*Die Vorlesung vermittelt vertieftes Wissen über die Entstehung und Zusammensetzung magmatischer Gesteine. Grundlegende Prinzipien von Aufschmelzprozessen werden ebenso vermittelt wie die von Fraktionierungs- und Differentiationsprozessen in Magmen.* *Die Magmenbildung in unterschiedlichen geochemischen Reservoiren (Erdmantel, Erdkruste) und in unterschiedlichen geodynamischen Situationen (z.B. Mittelozeanische Rücken, Inselbögen, Riftzonen, Orogenese) wird behandelt und der Einfluss dieser Parameter auf die mineralogische und geochemische Zusammensetzung von Magmen erklärt. Die für das Verständnis notwendige Charakterisierung der Ausgangsgesteine (Reservoire) sowie Kenntnisse über die grundlegenden Prinzipien der Haupt-, Spurenelement- und Isotopen-Geochemie von Magmen (z.B. das Verhalten und die Bedeutung inkompatibler Elemente) werden erarbeitet.*
Veranstaltungsform	*Vorlesung*
Unterrichtssprache	*Deutsch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Basiswissen Petrographie* *Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I, Teilnahme an den Modulen System Erde II und Geowissenschaftliche Methoden*
Prüfungsform	*Klausur*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Wahlpflicht*
Lehrende	*S. Jung*
Literatur	*Hughes, C. J. Igneous Petrology, Elsevier.* *Best, M. G, Christiansen, E. H. Igneous Petrology, Wiley* *Winter, J. D. Principles of igneous and metamorphic petrology. Pearson Education.*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Angewandte Mineralogie**
Modul	**GeoW-B-3.1 Geowissenschaftliche Praxis und Forschung**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden erwerben Kenntnisse über nichtmetallische Rohstoffe und Industrieminerale, deren Eigenschaften, industrielle Einsatzmöglichkeiten und umweltrelevante Aspekte. In Bezug auf keramische Produkte werden ferner Kenntnisse zur Struktur, Eigenschaften, Verwendung und Analysemethoden von Schichtsilikaten vermittelt.*
Inhalt	*Klassifizierung, Eigenschaften, Gewinnung und Einsatz mineralischer Rohstoffe. Umweltaspekte. Herstellung und Eigenschaften keramischer Massenprodukte bzw. Hochleistungsmaterialien sowie allgemeine und spezielle technische Einsatzbeispiele. Verwendung mineralischer Rohstoffe in der Bauindustrie. Struktureller Aufbau und Eigenschaften von Schichtsilikaten. Physikalische und chemische Eigenschaften von Tonmineralen und technische Anwendungen. Grundlagen der röntgenographischen Tonmineralanalyse.*
Veranstaltungsform	*Vorlesung*
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Keine* *Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I, Teilnahme an den Modulen System Erde II und Geowissenschaftliche Methoden*
Prüfungsform	*Klausur*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Wahlpflicht*
Lehrende	*C. Paulmann*
Literatur	*Literatur wird zu Beginn der Vorlesung vorgestellt.*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Röntgenbeugung**
Modul	**GeoW-B-3.1 Geowissenschaftliche Praxis und Forschung**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden haben fundierte Kenntnisse bzgl. der Wechselwirkung elektromagnetischer Strahlung mit Materie. Sie kennen die theoretischen Grundlagen der kinematischen Beugungstheorie zur Gewinnung von Strukturinformationen.*
Inhalt	*Theorie beugender Verfahren zur Untersuchung struktur- und phasenanalytischer Fragestellungen. Theorie der Wechselwirkung elektromagnetischer Strahlung mit Materie (Atome, Ionen, Moleküle, Festkörper). Theorie der kinematischen Beugungstheorie zur quantitativen Interpretation von Röntgenbeugungsdaten. Auswertung der experimentellen Daten.*
Veranstaltungsform	*Vorlesung*
Unterrichtssprache	*Deutsch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Basiswissen Kristallographie* *Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I, Teilnahme an den Modulen System Erde II und Geowissenschaftliche Methoden*
Prüfungsform	*Klausur*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Wahlpflicht*
Lehrende	*C. Paulmann*
Literatur	*C. Giacovazzo, Fundamentals of Crystallography (2nd Ed) Oxford University Press 2002.* *M. J. Buerger, Kristallographie, de Gruyter, Berlin, 1977, ISBN 3-11-004286-X* *E.R. Wölfel, Theorie u. Praxis der Röntgenstrukturanalyse, Vieweg, 1981, ISBN 3-528-0849-2* *Die Folien werden über STiNE zur Verfügung gestellt.*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Genese und Diversität von Böden**
Modul	**GeoW-B-3.1 Geowissenschaftliche Praxis und Forschung**
Angestrebte Lernergebnisse	*Sie kennen charakteristische Ausgangssubstrate und deren Bodengenese in Norddeutschland. Sie können Substrat- und*

	Bodenmerkmale beschreiben und daraus die Standorteigenschaften im Ökosystem ableiten und ihre Funktion bewerten. Sie können Substrat und Böden nach der deutschen Bodensystematik klassifizieren. Sie verstehen die Entstehung der Landschaft und die Genese und Diversität der landschaftstypischen Böden.
Inhalt	*Im Rahmen der Geländeübung in Norddeutschland werden charakteristische Landschaftsformen, natürliche und anthropogene Ausgangssubstrate und die daraus gebildeten Bodenformen und deren Nutzungen sowie deren Nutzungspotential gemeinsam erarbeitet, Die Funktionen von Böden im Klima- und Ökosystem und deren Gefährdung werden abgeleitet.*
Veranstaltungsform	*Geländeübung mit Vorbereitungsseminar. Die Geländeübung findet an 3 Tagen in der vorlesungsfreien Zeit statt. Zur Vorbereitung dient ein Seminar über 4 Lehrstunden.*
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Keine* *Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I, Teilnahme an den Modulen System Erde II und Geowissenschaftliche Methoden*
Prüfungsform	*Übungsabschluss mit schriftl. Ausarbeitung*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Wahlpflicht*
Lehrende	*C. Beer, C.Fiencke, L. Kutzbach, C. Knoblauch*
Literatur	*Arbeitsgruppe Bodenkunde (KA5). Bodenkundliche Kartieranleitung, Schweizerbart´sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 5. Auflage 2005.* *Weitere Literatur wird zu Beginn der Veranstaltungen bekannt gegeben.*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Übungen zu Boden- und Ökosystemmodellierung**
Modul	**GeoW-B-3.1 Geowissenschaftliche Praxis und Forschung**
Angestrebte Lernergebnisse	*At the conclusion of the course students will be able to:*

	• *Understand different mathematical modelling concepts, and their limitations, and related types of information and data that scientists use to address questions in Earth sciences.* • *Apply dynamic or statistical modelling to address a specific question in Earth sciences.* • *Visualize and characterize observations and model results.* *Evaluate and discuss model results based on observations and uncertainty estimates.*
Inhalt	*This course is an introduction into modelling concepts and individual steps in practice. There will be a focus on modelling concepts using a few exemplary biogeochemical processes, such as heterotrophic respiration or gross primary production. Using a scipt-based language like MATLAB, all important steps to modelling (model formulation, calibration, evaluation, uncertainty assessment) will be applied to a specific scientific questions in several exercises.*
Veranstaltungsform	*Vorlesung*
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Besuch der Veranstaltung GeoW-B-3.4 Basiswissen Bodenkunde, Konzepte der Boden- und Ökosystemmodellierung* *Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I, Teilnahme an den Modulen System Erde II und Geowissenschaftliche Methoden*
Prüfungsform	*Übungsabschluss mit schriftl. Ausarbeitung*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Wahlpflicht*
Lehrende	*C. Beer*
Literatur	*Literatur wird zu Beginn der Vorlesung vorgestellt.*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Ressource Boden und Bodenmanagement**
Modul	**GeoW-B-3.1 Geowissenschaftliche Praxis und Forschung**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden erlangen Kenntnisse zu aktuellen Gefährdungen der Ressource Boden und zum Bodenschutz sowie zum gesetzlichen Rahmen des Bodenschutzes, Fähigkeiten zur Erkennung und Bewertung der Bodenfunktionen, zur*

	Standortbewertung usowie zur Rolle von Böden im Landschaftshaushalt, und Prozessen der Degradation von Böden.
Inhalt	*Überblick über die Bodenschutzgesetzgebung, Darstellung der Bodenfunktionen sowie der Multifunktionalität von Böden im Natur- und Landschaftshaushalt. Bewertungsstrategien und –methoden. Prozesse und Ausmaß der Bodendegradation in ländlichen sowie in Metropol-Regionen (Erosion, Nährstoffverlust, Verdichtung, Versiegelung etc.). Bewertung von Strategien und Maßnahmen des Bodenschutzes. Handlungsmaxime, Anforderungen und Hemmnisse des Bodenmanagements und Flächenrecyclings werden vorgestellt, Erarbeitung sowie Darstellung dieser Themenfelder anhand aktueller Beispiele aus der Forschung.*
Veranstaltungsform	*Vorlesung*
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss aller Basiswissenmodule* *Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I, Teilnahme an den Modulen System Erde II und Geowissenschaftliche Methoden*
Prüfungsform	*Klausur*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Wahlpflicht*
Lehrende	*A. Eschenbach*
Literatur	*Amelung, W., Blume, H.-P., Fleige, H., Horn, R., Kandeler, E. (2019) Scheffer / Schachtschabel Lehrbuch der Bodenkunde. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg Berlin, 17. Auflage.Blume H.-P., Horn, R., Thiele-Bruhn, S. (Hrsg.) (2010): Handbuch des Bodenschutzes. Ecomed-Verlag, Landsberg, 4. Aufl.* *Blume H.-P.; Felix-Henningsen P.; Fischer W.R.; Frede H.G.; Horn, R & Stahr, K (Hrsg.) (2018): Handbuch der Bodenkunde. Loseblattsammlung, Ecomed-Verlag, Landsberg/ Lech.* *Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben. Folien werden in STiNE zur Verfügung gestellt.*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Einführung in die Erstellung einer wissenschaftlichen Arbeit in der Bodenkunde**
Modul	**GeoW-B-3.1 Geowissenschaftliche Praxis und Forschung**
Angestrebte Lernergebnisse	*BSc-Abschlusskandidat*innen der Bodenkunde wissen, wie sie eine wissenschaftliche Arbeit in zeitlich vorgegebenen Rahmen konzipieren, im Labor und/oder Gelände durchführen, statistisch auswerten und in schriftliche Form bringen*
Inhalt	• *Grundsätze des wissenschaftlichen Arbeitens; erstellen von Forschungskonzepten, Definition und Testen von Hypothesen, Auswertung von Ergebnissen im Rahmen von wissenschaftlichen Arbeiten* • *Grundlagen des Erstellens von schriftlichen, wissenschaftlichen Arbeiten, Theorie und praktische Übungen mit Word*
Veranstaltungsform	*Vorlesungund Übungen*
Unterrichtssprache	*Deutsch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Abschluss des Studienprojekts, sollte unmittelbar vor Beginn der Bachelor-Arbeit besucht werden (im Allg. im 5. Sem.)* *Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I, Teilnahme an den Modulen System Erde II und Geowissenschaftliche Methoden*
Prüfungsform	*Vortrag oder Bericht*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Wahlpflicht*
Lehrende	*C. Fiencke, C. Knoblauch, K. Berger*
Literatur	*Ebel, HF, Bliefert, C. Bachelor-, Master- und Doktorarbeit. 4. Auflage. Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. Kga.* *Weitere Literatur wird zu Beginn der Veranstaltungen bekannt gegeben.*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Quantitative Methoden in der Petrologie**
Modul	**GeoW-B-3.1 Geowissenschaftliche Praxis und Forschung**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden können unter zu Hilfenahme gängiger petrologischer Modelle die Bildung von Magmen im Erdmantel verstehen. Sie kennen die Signifikanz unterschiedlicher Erdmantelzusammensetzungen. Sie können die magmatische Fraktionierung basaltischer Magmen modellieren.*
Inhalt	*Der Vorlesungsteil vermittelt einen kurzen Überblick über gängige Schmelz- und Fraktionierungsmodelle und wiederholt die Bedeutung von inkompatiblen Spurenelementen bei der Interpretation von geochemischen Daten gängiger basaltischer Gesteine. Der Übungsteil vermittelt nummerische Modelle zur geochemischen Modellierung von Aufschmelz- und Fraktionierungsmodellen.*
Veranstaltungsform	*Vorlesung und Übungen*
Unterrichtssprache	*Deutsch*
Voraussetzungen	*Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss des Moduls System Erde I, Teilnahme an den Modulen System Erde II und Geowissenschaftliche Methoden*
Prüfungsform	*Hausarbeit*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Wahlpflicht*
Lehrende	*S. Jung*
Literatur	*Rollinson, H. R. Using Geochemical Data: Evaluation, Presentation, Interpretation. Routledge Wilson M. Igneous Petrology. Unwin Hyman*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Röntgenographisches Grundlagenpraktikum**
Modul	**GeoW-B-3.1 Geowissenschaftliche Praxis und Forschung**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden kennen theoretische und praktische Grundlagen der röntgenographischer Pulverbeugung und verfügen über Kenntnisse der qualitativen Phasenanalyse.*
Inhalt	*Vermittlung theoretischer Kenntnisse verschiedener Röntgenbeugungsverfahren aus dem Bereich Pulvermethoden. Anhand theoretischer und praktischer Anteile (unter Anleitung) werden Kenntnisse zur Probenpräparation, die Durchführung verschiedener grundlegender experimenteller Verfahren und deren Auswertung vermittelt, mit Schwerpunkt im Bereich qualitativer Phasenanalyse.*
Veranstaltungsform	*Vorlesung und Übung, Max. Teilnehmerzahl: 12*
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss der Module System Erde I und II sowie Basiswissen Mineralogie*
Prüfungsform	*Protokoll oder Bericht*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Wahlpflicht*
Lehrende	*C. Paulmann, T. Malcherek*
Literatur	*Borchardt-Ott, Sowa (2013) Kristallographie, Springer Verlag* *Kleber, Bohm, Klimm, Mühlberg, Winkler (2020) Einführung in die Kristallographie, DeGruyter Verlag* *Giacovazzo (2002/2011) Fundamentals of Crystallography (2nd/3rd Ed), Oxford University Press* *Weitere Literatur wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Mass extinctions and climate change**
Modul	**GeoW-B-3.1 Geowissenschaftliche Praxis und Forschung**
Angestrebte Lernergebnisse	*In this research led module, skills in scientific writing, communication and data interpretation will be developed alongside an understanding of current research topics in climate and biodiversity crises.*

	A series of seminars will be led by experts on a range of relevant research topics and from these seminars, the students will gain an understanding of cutting-edge research and the way in which research projects are planned and carried out. *Data interpretation skills will be developed through a short guided quantitative project. Students, will, query, collect, plot and analyse data to investigate a research hypothesis.* *At the end of this module students will be able to: understand what is a mass extinction and how difficult it is to relate climate change to extinctions; critically assess if we are in the midst of a mass extinction; understand previous mass extinctions and the impacts on the functioning of biomes; and how we can use Earth Science to forecast extinctions and influence policy to limit a future biotic crisis.*
Inhalt	*The module will be split into lecturers/seminars that cover different themes relating to mass extinctions and climate change, and also 3 seminars that will prepare you for the module research portfolio. The seminar topics for this module include:* • *What is a mass extinction and what are the big questions?* • *The modern climate and biodiversity crisis.* • *What are the big 5 mass extinctions?* • *What is the relationship between hyperthermals and extinctions?* • *Ecological responses of climate changes and extinction* • *Climate change or asteroid: case of the end-Cretaceous mass extinction.* • *How predictable are mass extinctions?* • *Life in the aftermath of mass extinctions* • *Are we in the midst of a 6th mass extinction?*
Veranstaltungsform	*Lectures, Seminars and Exercises*
Unterrichtssprache	*English, but assignments can be submitted in German or English.*
Voraussetzungen	*There are no recommended or prerequisite modules.*
Prüfungsform	*1. Research Portfolio (3 parts: [1] Database creation [2] Ecospace concept and assignments [3] Investigating extinction selectivity)* *2. Research presentation*
Benotung	*Yes*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Optional*
Lehrende	*W.J. Foster*

Literatur	*Bambach, R., Bush, AM., and Erwin, D.H. 2007. Autecology and the filling of ecospace: key metazoan radiations. Palaeontology 50, 1-22.* *Benton, MJ. 2023. Extinctions: How Life Survives Adapts and Evolves. Thames and Hudson.* *Clapham, M. E., and Renne, P. R. 2019. Flood basalts and mass extinctions. Annual Review of Earth and Planetary Sciences, 47, 275-303.* *Cowie, R. H., Bouchet, P., and Fontaine, B. 2022. The Sixth Mass Extinction: fact, fiction or speculation? Biological Reviews, 97, 640-663.*

3. Semester

Modul		
Kürzel	**GeoW-B-3.2**	
Titel	**Basiswissen Geologie: Sedimentologie und Tektonik**	
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden haben Kenntnisse der Grundlagen zur Strukturgeologie und Tektonik sowie der Sedimentgeologie erworben. Sie können die tektonische Strukturierung der Erdkruste analysieren und interpretieren. Sie können tektonische Strukturen Deformationsprozessen zuordnen, kinematische und mechanische Information anhand von Deformationsstrukturen ableiten, Verformung quantifizieren sowie planare und lineare Strukturelemente im 3-D Raum darstellen und konstruieren. Grundlegende Arbeitsmethoden der Sedimentologie sind ihnen vertraut; sie können Sedimentgesteine erkennen, klassifizieren und beschreiben. Grundlegenden physikalischen Prozesse der Erosion, des Transportes und der Ablagerung sind ihnen ebenso vertraut, wie die wichtigsten Ablagerungsräume. Die Studierenden kennen zahlreiche Beispiele zu den verschiedenen tektonischen und sedimentologischen Prozessen sowie deren Bedeutung bei der Evaluierung des geologischen Untergrunds hinsichtlich Massenbewegungen, Ressourcen und Georisiken. Basierend auf Resultaten der Grundlagenforschung erkennen sie deren Bedeutung für die geowissenschaftliche Praxis.*	
Inhalt	*Einführung in die Zusammenhänge zwischen Kraft, Spannung, Verformung (Strain), Deformation und entsprechenden Strukturen in Gesteinen. Beziehungen zwischen Strukturgeologie, Gesteinsmechanik, Angewandter Geologie und Teilen der Geophysik. Einführung in die Sedimentationsprozesse des Systems Erde. Verständnis von endogenen und exogenen Prozessen und deren Bedeutung für Ressourcen, Georisiken und Umweltschutz.*	
Didaktisches Konzept	*Vorlesungen mit integrierten Übungen, Übungen und Tutorien mit angewandten Demonstrationen in Teilgruppen mit 24 Personen. Hausarbeiten zur Vertiefung des Stoffes, Selbststudium anhand von vorgegebener Literatur.*	
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*	
Voraussetzungen	*Empfohlen: Keine* *Verbindlich: Keine*	
	Art:	*Modulabschlussprüfung: Schriftliche Klausur*

Modulprüfung - Rahmenvorgaben (ggf. inkl. Teilprüfungen)	Voraussetzungen zur Prüfungsanmeldung:	*Aktive Beteiligung und Teilnahme an den Übungen; Anfertigen der Übungsaufgaben im Selbststudium*
	Sprache:	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*
	Dauer / Umfang:	*max. 90 Minuten*
	ggf. Gewichtung der Teilprüfungen bei der Modulnotenbildung:	*Keine (je 3 LP)*
Leistungspunkte	*6 LP*	
Modultyp	*Pflichtmodul*	
Empfohlenes Semester	*3. Semester*	
Häufigkeit des Angebots	*Jährlich im Wintersemester*	
Dauer	*1 Semester*	
Verwendbarkeit des Moduls	*Pflichtmodul im B.Sc. Geowissenschaften; Ergänzungsfach- und Wahlmodul für das Nebenfach Geowissenschaften (B.A.) und andere Studiengänge je nach Studienplan und Kapazitäten*	
Modulverantwortliche(r)	*U. Riller*	
Lehrende	*U. Riller, S. Lindhorst*	
Literatur	*Grotzinger, J., Jordan, Th.H., Press, F., Siever, R., 2008: Allgemeine Geologie. Springer Berlin, 9783662483411 (ISBN-10: 3662483416) Fossen, H. 2016. Structural Geology. Second Edition. Cambridge University Press. 510 pp.* *Twiss, R.J. and Moores, E.M., 1992. Structural Geology. Freeman and Company. 532 pp.* *Reuther, C.-D. 2012. Grundlagen der Tektonik. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 274 pp.* *Götze, H.J., Mertmann, D., Riller, U., Arndt, J., 2015: Einführung in die Geowissenschaften. 2. vollst. überarb. Aufl. 432 S., 187 Zeichnungen, 55 Formeln, 33 Tab., ISBN 978-3-8252-3925-1.* *Bahlburg, H., Breitkreuz, C., 2017. Grundlagen der Geologie. Springer Spektrum, 433 pp.* *Schäfer, A., 2019. Klastische Sedimente. Springer Spektrum, 684 pp.* *Folien der Vorlesungen sowie weiterführende Literatur werden als pdf-Dateien zur Verfügung gestellt.*	

Lehrveranstaltung	
Titel	**Grundlagen der Strukturgeologie und Tektonik**
Modul	**GeoW-B-3.2 Basiswissen Geologie: Sedimentologie und Tektonik**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden haben das Basiswissen in Strukturgeologie und Tektonik erworben und kennen deren Verknüpfungen mit den Grundlagen der Gesteinsmechanik und -kinematik sowie Teilen der Geophysik. Sie verstehen kontinuierliche und diskontinuierliche Gesteinsverformung auf verschiedenen Raum- und Zeitskalen im Hinblick auf Kraft, Spannungen, Deformation und deren Kinematik sowie die Struktur- und Gefügebildung. Die Studierenden haben anhand von Übungen die strukturellen Merkmale und die Bildung von Scherzonen, Falten und Brüchen inkl. Erdbeben kennengelernt und sind in der Lage, tektonische Strukturen zu analysieren und hinsichtlich Spannung und Verformung zu interpretieren, auch um Gefährdungspotentiale (Reaktivierung und Neuanlage von Brüchen, Standfestigkeit von Böschungen oder durch künstliche Eingriffe in Gesteinsverbände verursachte Schäden) zu erkennen.*
Inhalt	*Grundlagen der Strukturgeologie: Ursachen von Kräften und Spannung in der Lithosphäre (Körper- und Flächenkräfte); kontinuierliche und diskontinuierliche Gesteinsverformung; Bildung von Scherzonen, Falten und Brüchen (inkl. Erdbeben); Quantifizierung von Verformung (Strain); graphische Darstellung und Konstruktion geometrischer Konfigurationen tektonischer Strukturen; Prozessorientierte Analyse von Deformationsstrukturen; Grundlagen der Deformationskinematik.*
Veranstaltungsform	*Vorlesung mit integrierten Übungen. Tutorium zur Vertiefung der Kenntnisse des in der Vorlesung behandelten Stoffs (Spannungsberechnungen und Deformationsanalysen). Selbststudium anhand von vorgegebener Literatur.*
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss der Module System Erde I und II* *Verbindlich: Keine*
Prüfungsform	*Modulabschlussprüfung*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Pflicht*
Lehrende	*U. Riller*

Literatur	*Grotzinger, J., Jordan, Th.H., Press, F., Siever, R. (2008): Allgemeine Geologie. Spektrum Akademischer Verlag, 736 S.* *Fossen, H. 2016. Structural Geology. Second Edition. Cambridge University Press. 510 pp.* *J. and Moores, E.M., 1992. Structural Geology. Freeman and Company. 532 pp.* *Reuther, C.-D. 2012. Grundlagen der Tektonik. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. 274 pp.* *Twiss, R.Götze, H.J., Mertmann, D., Riller, U., Arndt, J. (2015): Einführung in die Geowissenschaften. 2. vollst. überarb. Aufl. 432 S., 187 Zeichnungen, 55 Formeln, 33 Tab., ISBN 978-3-8252-3925-1.* *Folien der Vorlesungen sowie weiterführende Literatur werden als pdf-Dateien zur Verfügung gestellt.*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Einführung in die Sedimentgeologie**
Modul	**GeoW-B-3.2 Basiswissen Geologie: Sedimentologie und Tektonik**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden erwerben Kenntnisse über anschauliche Modellvorstellungen sedimentgeologischer Prozesse und ihrer Bedeutung für Ressourcen, Umweltschutz und Georisiken. Es werden die Beziehungen zwischen Grundlagenforschung und Praxis verdeutlicht.*
Inhalt	*Vermittelt werden die Grundlagen der Sedimentgeologie. Dies beinhaltet Konzepte zur Klassifikation der Sedimente und Sedimentgesteine, grundlegende sedimentgeologische Feld- und Labormethoden, die physikalischen Grundlagen der Erosions-, Transport- und Ablagerungsprozesse, Sedimentstrukturen, Diagenese und Zemente, sowie einen Einblick in die Reservoirgeologie.* *Lernziel der Veranstaltung ist die Erlangung der Fähigkeit Sedimentgesteine zu bestimmen und zu klassifizieren, sowie ein grundlegendes Verständnis der wichtigsten Sedimentationsprozesse und Ablagerungsräume. Zusammen mit den vermittelten grundlegenden sedimentgeologischen Arbeitstechniken bilden die Inhalte dieser Veranstaltung die Basis für alle weiteren Veranstaltungen im Bereich der Sedimentologie*
Veranstaltungsform	*Vorlesung sowie angeleitete Übungen, u.U. in Teilgruppen.*
Unterrichtssprache	*Deutsch, Literatur/Folien tlw. in Englisch*

Voraussetzungen	*Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss der Module System Erde I und System Erde II* *Verbindlich: Keine*
Prüfungsform	*Modulabschlussprüfung*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Pflicht*
Lehrende	*S. Lindhorst*
Literatur	*Bahlburg, H., Breitkreuz, C., 2017. Grundlagen der Geologie. Springer Spektrum, 433 pp.* *Schäfer, A., 2019. Klastische Sedimente. Springer Spektrum, 684 pp.* *Coe, A., 2010. Geological field techniques. Wiley-Blackwell, 323 pp.* *weitere Angaben während der Veranstaltung.*

Modul		
Kürzel	**GeoW-B-3.3**	
Titel	**Basiswissen Mineralogie**	
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden haben grundlegende und weiterführende Kenntnisse zum Aufbau und zur Symmetrie von Kristallen. Sie kennen die Bauprinzipien von Kristallstrukturen und die Korrelationen zwischen Chemismus, Struktur und makroskopischen Eigenschaften sowie grundlegende kristallographische Untersuchungsmethoden. Weiterhin verfügen die Studierenden über theoretische Kenntnisse und praktische Fähigkeiten zum Verständnis und zur mikroskopischen Bestimmung gesteinsbildender Minerale.*	
Inhalt	*Aufbauend auf Modulelement 1.2.3 „Einführung in die Kristallographie“ vermittelt das Modul 3.3 weiterführende Kenntnisse zur Symmetrie von Kristallen sowie grundlegende kristallografische Definitionen. Es werden prinzipielle Konzepte zu den interatomaren Bindungen und wichtigsten Strukturtypen, zur Kristallchemie der Silikate, sowie zum Zusammenhang von Kristallstruktur, chemischer Zusammensetzung und physikalischen Eigenschaften der Minerale behandelt. Weiterführende Kenntnisse zu mineralogischen Untersuchungsmethoden werden vermittelt.*	
Didaktisches Konzept	*Die Lehrveranstaltungen des Moduls beinhalten sowohl theoretische als auch praktische Anteile. Die Studierenden sollen die in der Vorlesung erworbenen theoretischen Kenntnisse im Rahmen der Übung praktisch anwenden und anhand vorgegebener Problemstellungen vertiefen.*	
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*	
Voraussetzungen	*Empfohlen: Keine* *Verbindlich: Keine*	
Modulprüfung - Rahmenvorgaben (ggf. inkl. Teilprüfungen)	Art:	*Modulabschlussprüfung in der Regel in Form einer Klausur.*
	Voraussetzungen zur Prüfungsanmeldung:	*Aktive Beteiligung an den Übungen*
	Sprache:	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*
	Dauer / Umfang:	*max. 90 Minuten*
	ggf. Gewichtung der Teilprüfungen bei der Modulnotenbildung:	*Gleichgewichtet jeweils 3 LP*

Leistungspunkte	*9 LP*
Modultyp	*Pflichtmodul*
Empfohlenes Semester	*3. Semester*
Häufigkeit des Angebots	*Jährlich im Wintersemester*
Dauer	*1 Semester*
Verwendbarkeit des Moduls	*Pflichtmodul im B.Sc. Geowissenschaften; Ergänzungsfach- und Wahlmodul für das Nebenfach Geowissenschaften (B.A.) und andere Studiengänge je nach Studienplan und Kapazitäten*
Modulverantwortliche(r)	*B. Mihailova*
Lehrende	*B. Mihailova, T. Malcherek*
Literatur	*Deer W.A., Howie R.A., Zussman J. (2013), An introduction to the Rock-Forming Minerals, London: The Mineralogical Society* *Kleber, W. Bautsch H.-J., Bohm J. (1998), Einführung in die Kristallographie, Verlag Technik Berlin.* *Newnham, R.E. Properties of materials: anisotropy-symmetry-structure (2005), Oxford University Press.* *Okrusch M. & Matthes S. (2014) Mineralogie, Springer Verlag, Heidelberg* *Unterlagen zu den Lehrveranstaltungen werden als Download zur Verfügung gestellt.*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Kristalle und makroskopische Eigenschaften**
Modul	**GeoW-B-3.3 Basiswissen Mineralogie**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden erlangen grundlegende und weiterführende theoretische Kenntnisse zur Struktur der gesteinsbildenden Minerale. Sie erwerben Kenntnisse über Grundlagen der Kristallchemie und Kristallphysik sowie über die Korrelationen zwischen Chemismus, Struktur und makroskopischen Eigenschaftender Mineralen.*
Inhalt	*Weiterführende Kenntnisse zur Symmetrie von Kristallen sowie grundlegende kristallographische Definitionen . Es werden prinzipielle Konzepte zu den interatomaren Bindungen und kugelpackungbasierten Strukturtypen, der Kristallchemie der Silikate, der Thermodynamik sowie dem Zusammenhang von Kristallstruktur, chemischer Zusammensetzung und physikalischen Eigenschaften (thermischen, elastischen, dielektrischen, margetischen) der Minerale behandelt.*

Veranstaltungsform	*Vorlesungen mit verschiedenen Medienformen; eine Kombination zwischen der traditionellen Unterrichtung (an der Wandtafel) und PowerPoint-Präsentationen, Web-Applets sowie Videoclips. Umfang: 2 SWS*
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss der Module System Erde I und II sowie Mathematik, Physik und Chemie* *Verbindlich: Keine*
Prüfungsform	*Modulabschlussprüfung*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Pflicht*
Lehrende	*B. Mihailova*
Literatur	*Kleber W., Bautsch H.-J., Bohm J. (1998) Einführung in die Kristallographie, Verlag Technik Berlin* *Robert E. Newnham (2005) Properties of materials: anisotropy-symmetry-structure, Oxford University Press* *Putnis A. (1992), Introduction to Mineral Science, Cambridge University Press* *Unterlagen zur Lehrveranstaltung werden als Download zur Verfügung gestellt.*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Übung zu Kristallen und makroskopische Eigenschaften**
Modul	**GeoW-B-3.3 Basiswissen Mineralogie**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden erlangen grundlegende und weiterführende theoretische Kenntnisse zum Aufbau und zur Symmetrie von Kristallen. Sie erwerben Kenntnisse über Bauprinzipien von Kristallstrukturen und Korrelationen zwischen Chemismus, Struktur und makroskopischen Eigenschaften und zu experimentellen kristallographischen Untersuchungsmethoden.*
Inhalt	*Die Lehrveranstaltung vermittelt weiterführende theoretische Kenntnisse zum Aufbau und zur Symmetrie von Kristallen sowie grundlegende mathematische Definitionen und Methoden in der Kristallographie. Weiterführende theoretische Kenntnisse zu kristallographischen und mineralogischen Untersuchungsmethoden und deren Auswertung sowie zum*

	Aufbau von Kristallstrukturen und deren Eigenschaften werden vermittelt.
Veranstaltungsform	*Die Lehrveranstaltung beinhaltet sowohl theoretische als auch praktische Anteile. Die theoretischen Inhalte des Teilmoduls 3.3.1 werden anhand ausgewählter Übungsaufgaben und weiterer theoretischer Anteile vertieft.*
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss der Module System Erde I und II sowie Mathematik, Physik und Chemie* *Verbindlich: Keine*
Prüfungsform	*Modulabschlussprüfung*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Pflicht*
Lehrende	*T. Malcherek*
Literatur	*Kleber W., Bautsch H.-J., Bohm J. (1998) Einführung in die Kristallographie, Verlag Technik Berlin* *Newnham R.E. (2005) Properties of materials: anisotropy-symmetry-structure, Oxford University Press* *Giacovazzo (2005) Fundamentals of Crystallography. Oxford University Press* *Okrusch M. & Matthes S. (2014) Mineralogie, Springer Verlag, HeidelbergUnterlagen zur Lehrveranstaltung werden als Download zur Verfügung gestellt.*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Polarisationsmikroskopie: optische Mineralbestimmung**
Modul	**GeoW-B-3.3 Basiswissen Mineralogie: optische Mineralbestimmung**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden kennen den Aufbau, die Handhabung und die Funktionsweise des Polarisationsmikroskops. Sie sind vertraut mit den kristalloptischen Grundlagen und der Methodik des Bestimmens optischer Daten von Kristallen. Sie haben Kenntnis über die wichtigsten gesteinsbildenden Minerale im mikroskopischen Bild.*
Inhalt	*Dieses Modulelement beginnt mit der Beschreibung der Funktionsweise der einzelnen Bauteile des Polarisationsmikroskops. Hierauf werden die Grundlagen der*

	Abbildung durch das Mikroskop, der Vergrößerung, des Auflösungsvermögens, der Lichtbrechung und der Doppelbrechung (Gangunterschiede Interferenzfarben, optischer Charakter) erarbeitet. *Es folgt eine Einführung in das systematische Bestimmen unbekannter Minerale im Dünnschliff. Das Kennenlernen gesteinsbildender Minerale: u.a. Quarz, Feldspäte, Glimmer, Amphibole, Pyroxene, Olivin, Chlorit, Granat, Calcit u.a. umfasst den Hauptteil der Übung.*
Veranstaltungsform	*Vorlesung und Übungen*
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss der Module System Erde I und II sowie Makroskopische Gesteinsbestimmung* *Verbindlich: Keine*
Prüfungsform	*Praktische Teilprüfung der Modulabschlussprüfung*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Pflicht*
Lehrende	*B. Mihailova, T. Malcherek, N.N.*
Literatur	*Deer W.A., Howie R.A., Zussman J. (2013) An introduction to the Rock-Forming Minerals, London: The Mineralogical Society* *Okrusch M. & Matthes S. (2014) Mineralogie, Springer Verlag, Heidelberg* *Raith M.M., Raase P., Reinhardt J. (2011) Leitfaden zur Dünnschliffmikroskopie* *Tröger W.E. (1969): Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale, Teil 2: Textband.- E. Schweizerbarthsche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 822 S.* *Unterlagen zur Lehrveranstaltung werden als Download zur Verfügung gestellt.*

Modul		
Kürzel	**GeoW-B-3.4**	
Titel	**Basiswissen Bodenkunde**	
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden haben Wissen zur Genese und Diversität von Böden erlangt. Die Studierenden haben die Fähigkeit erworben, die Funktionen von Böden im Umwelt- und Erdsystemsystem zu bewerten. Die Studierenden kennen Konzepte der Boden- und Ökosystemmodellierung. Die Studierenden sind fähig, bodenkundliche Themen in einem Referat zu präsentieren und zu diskutieren.*	
Inhalt	*Wichtige Bodenbildungsprozesse und wichtige Entwicklungsreihen auf verschiedenen Ausgangsgesteinen (z.B. Silikat- und Karbonatgestein, Ton, Löß, Stau- und Grundwasserböden, Moore) werden an typischen Landschaftsräumen verschiedener Klimazonen dargestellt. Die Funktionen von Böden im Klima- und Erdsystem werden vermittelt.* *Verschiedene Konzepte der Boden- und Ökosystemmodellierung werden eingeführt. Im Seminar werden angewandte Themen der Bodenforschung behandelt und so das Basiswissen im System Boden vertieft. Die Studierenden erarbeiten selbstständig bodenkundliche Themen und präsentieren diese. Sie wenden das erworbene Wissen in Übungen im Seminar an.*	
Didaktisches Konzept	*Die Lerninhalte werden in zwei Vorlesung vermittelt und in einem Seminar mit studentischen Referaten vertieft.* *VL: Genese, Diversität und Funktion von Böden (2 SWS)* *S: Seminar Basiswissen Boden (2 SWS). Im Seminar: Teilgruppen à 24 Studierende* *V: Konzepte der Boden- und Ökosystemmodellierung (2 SWS)*	
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*	
Voraussetzungen	*Empfohlen: Keine* *Verbindlich: Keine*	
Modulprüfung - Rahmenvorgaben (ggf. inkl. Teilprüfungen)	Art:	*Modulabschlussprüfung in der Regel in Form einer Klausur.*
	Voraussetzungen zur Prüfungsanmeldung:	*Aktive Beteiligung und regelmäßige Teilnahme am Seminar und Referat.*
	Sprache:	*Deutsch oder Englisch; in der Regel Deutsch*
	Dauer / Umfang:	*max. 90 min*

	ggf. Gewichtung der Teilprüfungen bei der Modulnotenbildung:	-
Leistungspunkte	*9 LP*	
Modultyp	*Pflichtmodul*	
Empfohlenes Semester	*3. Semester*	
Häufigkeit des Angebots	*Jährlich im Wintersemester*	
Dauer	*1 Semester*	
Verwendbarkeit des Moduls	*Pflichtmodul im B.Sc. Geowissenschaften; in Teilen (VL Genese, Diversität und Funktion von Böden, S Seminar Basiswissen Boden) Pflichtmodul für das Nebenfach Geowissenschaften (B.A.) und Ergänzungsfach- und Wahlmodul für andere Studiengänge je nach Studienplan und Kapazitäten*	
Modulverantwortliche(r)	*L. Kutzbach*	
Lehrende	*C. Beer, D. Holl, L. Kutzbach*	
Literatur	• *Ad-hoc-AG Boden (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. Aufl. E. Schweizerbart`sche Verlagsbuchhandlung Hannover.* • *Amelung, W., Blume, H.P., Fleige, H.,Horn, R., Kandeler, E. Kögel-Knabner, I., Kretzschmar, R. Stahr, K., Wilke, B.-M. (2018): Scheffer., Schachtschabel, Lehrbuch der Bodenkunde, 17. Aufl., Springer-Verlag GmbH Deutschland, Berlin.* • *Kuntze, H., Roeschmann, G., Schwerdtfeger, G. (1994): Bodenkunde, 5. Aufl., Ulmer, Stuttgart.* • *Stahr, K., Kandeler, E., Herrmann, L., Streck, T. (2016) Bodenkunde und Standortlehre, 3. Auflage, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.* *Weitere Literaturangaben erfolgen bei den Teilmodulen*	

Lehrveranstaltung	
Titel	**Genese, Diversität und Funktion von Böden**
Modul	**GeoW-B-3.4 Basiswissen Bodenkunde**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden verstehen bodenbildende Prozesse unter dem Einfluss von Ausgangsgestein, Relief, Klima, Organismen, Mensch und Zeit. Sie kennen Bodenentwicklungen in verschiedenen Landschaftsräumen und verschiedenen*

	Klimazonen. Sie erfassen die Diversität von Böden innerhalb und zwischen Landschaften. Sie können die Funktionen von Böden auf verschiedenen räumlichen und zeitlichen Skalen bewerten.
Inhalt	*Wichtige Bodenbildungsprozesse und wichtige Entwicklungsreihen auf verschiedenen Ausgangsgesteinen (z.B. Silikat- und Karbonatgestein, Ton, Löß, Stau- und Grundwasserböden, Moore) werden an typischen Landschaftsräumen verschiedener Klimazonen dargestellt. Die Funktionen von Böden im Klima- und Erdsystem auf verschiedenen räumlichen und zeitlichen Skalen werden diskutiert. Das Spannungsfeld Genese - Diversität – Nutzung - Gefährdung - Schutz von Böden wird aufgezeigt.*
Veranstaltungsform	*VL: 2 SWS*
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss der Module System Erde I und II* *Verbindlich: Keine*
Prüfungsform	*Klausur*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Pflicht*
Lehrende	*C. Beer, L. Kutzbach*
Literatur	*siehe Modulliteratur*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Seminar Basiswissen Boden**
Modul	**GeoW-B-3.4 Basiswissen Bodenkunde**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden erlangen Kenntnisse der bodenkundlichen Grundlagen: Sie nehmen Böden als wichtige Kompartimente im Erdsystem, ihre Bedeutung für Stoffkreisläufe sowie ihre Funktionen für den Umwelt- und Erdsystemschutz wahr. Sie kennen die wichtigsten festen, flüssigen und gasförmigen Bestandteile des Bodens (Drei-Phasen-System) sowie ihre Eigenschaften und Wechselwirkungen. Sie kennen wichtige Bodenentwicklungsreihen auf verschiedenen Ausgangsgesteinen. Sie können ein bodenkundliches Grundlagenthema selbstständig, richtig und verständlich erarbeiten, verstehen, präsentieren, erläutern und ggf. beurteilen. Sie können den Inhalt der Vorträge*

	einordnen, bewerten und diskutieren und das erworbene Wissen in Übungen anwenden.
Inhalt	*Im Seminar werden bodenkundliche Grundlagenthemen und angewandte Themen der Bodenforschung behandelt und so das Basiswissen im System Boden vertieft. Die Studierenden bearbeitet selbstständig aktuelle Themen der Bodenforschung und stellen diese in einem Seminarvortrag vor und wenden das Wissen in Übungen an. Eine Einführung in die Fachbibliothek und die Literaturrecherche wird gegeben. Es werden allgemeine Berufsqualifizierende Kompetenzen erworben.*
Veranstaltungsform	*S: Seminar Basiswissen Boden (2 SWS). In Teilgruppen à 24 Studierende*
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss der Module System Erde I und II* *Verbindlich: Keine*
Prüfungsform	*Referat*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Pflicht*
Lehrende	*D. Holl, T. Eckhardt*
Literatur	*Siehe Modulliteratur*

Lehrveranstaltung	
Titel	***Konzepte der Boden- und Ökosystemmodellierung***
Modul	**GeoW-B-3.4 Basiswissen Bodenkunde**
Angestrebte Lernergebnisse	*At the conclusion of the course students will be able to:* • *Describe contemporary questions in Earth sciences for which modelling tools are a key to solutions.* *Understand different mathematical modelling concepts, and their limitations, and related types of information and data that scientists use to address questions in Earth sciences.*
Inhalt	*Many questions in Earth and environmental sciences today are about ecosystem dynamics at a large spatial scale or in the past or into the future. To address such questions, models need to be used to interpolate/extrapolate and interpret observations, or to perform theoretical experiments that are hardly possible in the field or laboratory. This course is an introduction into modelling*

	concepts and individual steps in practice. Rather than providing a comprehensive overview of all kind of terrestrial ecosystem processes, in this course there will be a focus on modelling concepts using a few exemplary biogeochemical processes, such asheterotrophic respiration or gross primary production.
Veranstaltungsform	*VL: 2 SWS*
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*
Prüfungsform	*Klausur*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss der Module System Erde I und II sowie Basiswissen Bodenkunde* *Verbindlich: Keine*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Pflicht*
Lehrende	*C. Beer*
Literatur	*Siehe Modulliteratur. Weitere Literatur wird zu Beginn der Veranstaltungen bekannt gegeben. Eine schriftliche Arbeitsunterlage zu dem Geländepraktikum wird zur Verfügung gestellt.*

4. Semester

Modul		
Kürzel	**GeoW-B-4.1**	
Titel	**Geowissenschaftliche Feld- und Labormethoden**	
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden kennen die Grundlagen der geologischen Kartiertechnik und können diese im Gelände anwenden. Sie sind in der Lage, selbstständig Gesteine zu be- schreiben und deren Schichtlagerung zu erfassen. Sie können die Geländebefunde bewerten und interpretieren und eine geologische Karte und ein geologisches Modell erstellen. Die Studierenden haben grundlegende Techniken der Probennahme und Laborarbeit verstanden. Sie kennen Anwendungen von Präparationsverfahren und einfache anorganisch- und organisch-geochemische Metho- den zur Untersuchung von Sedimenten und Gewässern.*	
Inhalt	*Das Modul vermittelt die praktische Umsetzung von Grundlagenwissen aus dem Studiengang Geowissenschaften:* *In der Kartierübung werden das geowissenschaftliche Wissen und die geologischen Strukturen im Arbeitsgebiet unter Anleitung selbständig in eine geologische Karte übertragen. Hierfür sind Grundlagenkenntnisse der allgemeinen Geologie, Strukturgeologie, Tektonik, Petrographie und Mineralogie sowie raumzeitliches Vorstellungsvermögen Voraussetzung.* *Die Geowissenschaftlichen Labormethoden vermitteln praxis- und forschungsorientiert die Einsatzbereiche der geowissenschaftlichen Feldbeprobungsverfahren sowie geowissenschaftlich-biogeochemische Laboranalytik von der Probennahme über die Laboranalytik bis hin zur Datenauswertung, Fehlerabschätzung und Interpretation der Messergebnisse. In Kleingruppen wenden die Studierenden moderne Forschungs- und Labormethoden an.*	
Didaktisches Konzept	*Labormethoden: Praktische Laborübungen in Forschungslaboren*	
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*	
Voraussetzungen	*Empfohlen: Keine* *Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss der Module System Erde I und II, Geowissenschaftliche Methoden, Grundlagen der Chemie und kleines chemisches Praktikum, Basiswissen Geologie: Tektonik und Sedimentologie*	
Modulprüfung - Rahmenvorgaben (ggf. inkl. Teilprüfungen)	Art:	*Geologische Kartierübung: Bericht* *Geowissenschaftliche Laborübung: Klausur oder Bericht*

	Voraussetzungen zur Prüfungsanmeldung:	*Aktive Teilnahme an Laborübungen*
	Sprache:	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*
	Dauer / Umfang:	*Berichterstellung gemäß Vorgaben Lehrveranstaltung*
	ggf. Gewichtung der Teilprüfungen bei der Modulnotenbildung:	*Geologische Kartierübung: 9 LP* *Geowissenschaftliche Laborübung: 3 LP*
Leistungspunkte	*12 LP*	
Modultyp	*Pflichtmodul*	
Empfohlenes Semester	*4. Semester*	
Häufigkeit des Angebots	*Jährlich im Sommersemester*	
Dauer	*1 Semester*	
Verwendbarkeit des Moduls	*Pflichtmodul für den B.Sc. Geowissenschaften*	
Modulverantwortliche(r)	*N. Lahajnar*	
Lehrende	*U. Riller, D. Birgel, B. Gaye, J. Becker, N. Lahajnar, J. Peckmann*	
Literatur	*Literatur ist den jeweiligen Veranstaltungen zu entnehmen.*	

Lehrveranstaltung	
Titel	**Geologische Kartierübung**
Modul	**GeoW-B-4.1 Geowissenschaftliche Feld- und Labormethoden**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden kennen die Grundlagen der geologischen Kartiertechnik und können diese im Gelände anwenden. Sie sind in der Lage, selbstständig Gesteine zu beschreiben und deren Schichtlagerung zu erfassen. Sie können die Geländebefunde bewerten, interpretieren sowie eine geologische Karte und ein geologisches Profil erstellen.*
Inhalt	*Selbstständige Erarbeitung einer geologischen Karte eines wenige qkm großen Gebietes. Die anstehenden Gesteine sollen hinsichtlich ihrer Verbreitung, Mächtigkeit, Beschaffenheit, Genese, ihrer Altersbeziehungen und Lagerungsverhältnisse untersucht und die ermittelten räumlichen Bezüge in ein topographisches Kartenblatt übertragen werden. Zudem sollen für das Aufnahmegebiet Aufschlussskizzen, ein Mächtigkeitsschnitt, eine tektonische Karte sowie ein geologisches Profil erstellt und eine statistische Auswertung von Gefügedaten vorgenommen*

	werden. Aus der Gesamtheit der Daten soll eine Modell der dreidimensionalen geologischen Konfiguration und des tektonischen Baus des Gebietes entwickelt werden.Die Ergebnisse sind von den Studierenden gruppenweise in einem Kartierbericht mit entsprechendem Kartenanhang zu dokumentieren.
Veranstaltungsform	*Geländeübung*
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Keine* *Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss der Module System Erde I und II, Geowissenschaftliche Methoden, Grundlagen der Chemie und kleines chemisches Praktikum; Teilnahme am Modul "Basiswissen Geologie"*
Prüfungsform	*Bericht*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*9 LP*
Veranstaltungstyp	*Pflicht*
Lehrende	*U. Riller*
Literatur	*Mc. Clay, K.R. (1991): The Mapping of Geological Structures.- 168 p. Wiley & Sons.* *Weitere Literaturangaben im Skript zum Praktikum*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Geowissenschaftliche Laborübung**
Modul	**GeoW-B-4.1 Geowissenschaftliche Feld- und Labormethoden**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden haben Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden erlernt, Wasser- Sediment- und Gesteinsproben unter realen Feldbedingungen zu gewinnen und in Lehr- und Forschungslaboren unter Anleitung methodisch aufzuarbeiten, vorzubereiten und mit diversen Analyseverfahren qualitativ und quantitativ zu bestimmen und in einer Dokumentation wissenschaftlich einzuordnen.*
Inhalt	*Es werden Kenntnisse und Theorie der im Feld und Labor durchzuführenden geochemischen und biogeochemischen Analytik vermittelt. Strategie und Einsatzbereiche der geowissenschaftlichen Feldbeprobungsverfahren sowie geowissenschaftlich-biogeochemische Laboranalytik werden verdeutlicht und diskutiert. Relevante Kenngrößen des limnologischen und marinen Milieus werden erarbeitet.*

	Ausgewählte analytische Verfahren und Labormethoden werden demonstriert und erlernt. Anforderungen an die Qualitätssicherung, Prinzipien der Datenauswertung, -darstellung und -auswertung werden in Übungen vermittelt.
Veranstaltungsform	*Übung*
Unterrichtssprache	*Deutsch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Keine* *Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss der Module System Erde I und II, Geowissenschaftliche Methoden, Grundlagen der Chemie und kleines chemisches Praktikum, Teilnahme am Modul "Basiswissen Geologie"*
Prüfungsform	*Protokoll oder Bericht*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Pflicht*
Lehrende	*D. Birgel, B. Gaye, J. Becker, N. Lahajnar, J. Peckmann*
Literatur	*Literatur ist dem Veranstaltungsskript zu entnehmen.*

Modul		
Kürzel	**GeoW-B-4.2**	
Titel	**Basiswissen Geologie: Geobiologie**	
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden kennen die Grundlagen und Anwendungsbereiche der Geobiologie, Paläontologie und Erdgeschichte. Sie verstehen die grundlegenden Zusammenhänge zwischen geologischen und biologischen Prozessen. Sie verfügen über vertieftes Wissen zur Systematik, Paläoökologie und Taphonomie wichtiger Fossilgruppen. Sie sind in der Lage, die Rolle von Organismen im System Erde zu erkennen und zu bewerten.*	
Inhalt	*Das Modul vermittelt Basiswissen zu den Disziplinen Geomikrobiologie, Paläontologie sowie Erd- und Lebensgeschichte. Folgende Lehrveranstaltungen werden angeboten:* *• Geomikrobiologie* *• Paläontologie* *• Erdgeschichte* *Die Vorlesung "Geomikrobiologie" beleuchtet die Bedeutung mikrobieller Aktivität für Stoffkreisläufe und zeigt, dass Archaeen und Bakterien an verschiedene extreme Milieus angepasst sind.* *Die Vorlesung mit Übungen "Paläontologie" befasst sich mit wichtigen Fossilgruppen und ihrer Bedeutung als Leitfossilien, Sedimentbildner und Anzeiger für Klima- und Umweltveränderungen. Die Vorlesung "Erdgeschichte" präsentiert wichtige globale und regionale Ereignisse, die im Verlauf der Erdgeschichte die geologische, klimatische und biologische Entwicklung der Erde maßgeblich geprägt haben.*	
Didaktisches Konzept	*Vorlesungen, Übungen zu ausgewählten Fossilgruppen an Sammlungsmaterial*	
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*	
Voraussetzungen	*Empfohlen: Keine* *Verbindlich: Keine*	
Modulprüfung - Rahmenvorgaben (ggf. inkl. Teilprüfungen)	Art:	*Klausur*
	Voraussetzungen zur Prüfungsanmeldung:	*Regelmäßige Teilnahme an den Übungen zur Paläontologie*
	Sprache:	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*
	Dauer / Umfang:	*Klausur, max. 90 Minuten*

	ggf. Gewichtung der Teilprüfungen bei der Modulnotenbildung:	*Keine (je 3 LP)*
Leistungspunkte	*9 LP*	
Modultyp	*Pflichtmodul*	
Empfohlenes Semester	*4. Semester*	
Häufigkeit des Angebots	*Jährlich im Sommersemester*	
Dauer	*1 Semester*	
Verwendbarkeit des Moduls	*Pflichtmodul im B.Sc. Geowissenschaften; in Teilen (VL, Ü Paläontologie, VL Erdgeschichte) Pflichtmodul für das Nebenfach Geowissenschaften (B.A.) und Ergänzungsfach- und Wahlmodul für andere Studiengänge je nach Studienplan und Kapazitäten*	
Modulverantwortliche(r)	*G. Schmiedl*	
Lehrende	*D. Birgel, J. Peckmann, G. Schmiedl*	
Literatur	*Wird zu Beginn der Vorlesung vorgestellt*	

Lehrveranstaltung	
Titel	**Geomikrobiologie**
Modul	**GeoW-B-4.2 Basiswissen Geologie: Geobiologie**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden kennen die Grundlagen und Anwendungsbereiche der Geobiologie, Paläontologie und Erdgeschichte. Sie verstehen die grundlegenden Zusammenhänge zwischen geologischen und biologischen Prozessen. Sie verfügen über vertieftes Wissen zur Systematik, Paläoökologie und Taphonomie wichtiger Fossilgruppen. Sie sind in der Lage, die Rolle von Organismen im System Erde zu erkennen und zu bewerten.*
Inhalt	*Die Vorlesung gibt einen Überblick zum Aufbau prokaryotischer Zellen, ihren Oberflächeneigenschaften und zur Genetik von Bakterien und Archaeen. Als Beispiel für die Anpassung an extreme Lebensräume werden halophile Mikroorganismen und deren hypersalinare Lebensräume samt evaporitischer Sedimente vorgestellt. Als Beispiel für die Rolle von Mikroorganismen in globalen Stoffkreisläufen werden die Prozesse der Remineralisation organischer Substanz in Sedimenten und die hieraus resultierende Karbonatmineral-Bildung und –Lösung erörtert. Abschließend wird gezeigt, wie man mit Lipid-Biomarkern die Beteiligung von Mikroorganismen an Prozessen in der oberflächennahe Geosphäre nachweisen kann.*

Veranstaltungsform	*Vorlesung*
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss der Module System Erde I und II sowie Grundlagen der Biologie* *Verbindlich: Keine*
Prüfungsform	*Klausur*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Pflicht*
Lehrende	*D. Birgel, J. Peckmann*
Literatur	*Konhauser K, 2007. Introduction to Geomicrobiology, Blackwell Publishing, pp. 425.*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Paläontologie**
Modul	**GeoW-B-4.2 Basiswissen Geologie: Geobiologie**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden sind mit den wichtigsten Begriffen und Prozessen der Evolution, Systematik, Biostratigraphie, Paläoökologie und Erhaltung fossiler Lebewesen vertraut. Sie kennen die Bedeutung der verschiedenen Gruppen für die Rekonstruktion der Erd- und Lebensgeschichte. Sie sind in der Lage, die wichtigsten Modelle zur Entstehung und Evolution des Lebens und der Biodiversität zusammenzufassen und zu bewerten.*
Inhalt	*Einführung in die Entwicklung des Lebens auf der Erde und die Interpretation der Spuren, die dadurch in den Ablagerungen entstanden: Biogene Gesteinsbildung und Fossilisation. Zeitabläufe und Unterteilung derselben mit Hilfe von Fossilien. Biostratigraphie und Grundzüge der Evolution. Baupläne der Organismen und ihr zeitliches Erscheinen. Faunenkrisen und Entwicklung der Biodiversität. Paläoökologische Konzepte und Analyse von Fossilgemeinschaften.*
Veranstaltungsform	*Vorlesung mit integrierten Übungen, 2SWS* *Zum Einsatz kommen Präsentationen sowie Detailzeichnungen an der Tafel. Theoretische Inhalte werden durch Handstücke und/oder im Geol.-Pal. Museum der Universität Hamburg vertieft.*
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*

Voraussetzungen	*Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss der Module System Erde I und II sowie Grundlagen der Biologie* *Verbindlich: Keine*
Prüfungsform	*Klausur*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Pflicht*
Lehrende	*G. Schmiedl*
Literatur	*Rust, J., 2011. Fossilien – Meilensteine der Evolution. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt, 160 S.* *Oschmann, W., 2018. Leben der Vorzeit. Haupt Verlag, Bern, 400 S.* *Weitere Literaturhinweise werden im Verlauf der Veranstaltung gegeben.*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Erdgeschichte**
Modul	**GeoW-B-4.2 Basiswissen Geologie: Geobiologie**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden erwerben vertiefende Kenntnisse zur Erd- und Lebensgeschichte. Sie kennen die geologischen Großprozesse und die Evolution der Lebewesen im Laufe der Erdgeschichte und verstehen die Prozessmechanismen im System Erde. Sie können die verschiedenen Erdzeitalter bezüglich Paläogeographie, Klima und Lebewelt charakterisieren und kennen regionale Beispiele aus dem geologischen und paläontologischen Befund.*
Inhalt	*Die Vorlesung beinhaltet die Grundlagen der Historischen Geologie mit den wichtigsten Hypothesen und Methoden, die die Rekonstruktion früherer Lebensräume ermöglichen. Es erfolgt eine Einführung in die verschiedenen Epochen der Erdgeschichte mit ihren plattentektonischen Prozessen, Gesteinsformationen und Lebewesen in systematischer Reihenfolge. Wichtige Themen umfassen Stratigraphie, Paläogeographie, Klima, Meeresspiegel, Lebewelt sowie regionale Beispiele. Zudem werden die Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Komponenten im System Erde behandelt.*
Veranstaltungsform	*Vorlesung, 2 SWS* *Zum Einsatz kommen Präsentationen sowie die Entwicklung von Zusammenhängen an der Tafel. Die theoretischen Inhalte werden*

	durch Besuche im Geologisch-Paläontologisches Museum illustriert und vertieft.
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss der Module System Erde I und II sowie Basiswissen Geologie: Sedimentologie und Tektonik* *Verbindlich: Keine*
Prüfungsform	*Klausur*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Pflicht*
Lehrende	*G. Schmiedl*
Literatur	*Rothe, P., 2003. Erdgeschichte. Spurensuche im Gestein. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt, 240 S.* *Kump, L.R., Kasting, J.F., Crane, R.G., 1999. The Earth System. Prentice Hall, Upper Saddle River, 351 S.* *Oschmann, W., 2016. Evolution der Erde. Haupt Verlag, Bern, 383 S.* *Walter, R., 2003. Erdgeschichte. Die Entstehung der Kontinente und Ozeane. Walter de Gruyter, Berlin, 325 S.* *Weitere Literaturhinweise erfolgen zu Beginn der Lehrveranstaltung.*

Modul		
Kürzel	**GeoW-B-4.3**	
Titel	**Basiswissen Geologie: Geochemie**	
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden kennen die wesentlichen geochemischen Prozesse und Stoffkreisläufe im System Erde. Sie haben ein Verständnis über die Bedeutung der Rolle von geochemischen Prozessen für die Verteilung von Stoffen auf der Erde entwickelt. Dies beinhaltet Wissen zu mathematischen Verfahren und Anwendungen in der Geochemie.*	
Inhalt	*Einführung in die anorganische und organische Geochemie. Wichtiges Grundlagenwissen und Prozesse werden erläutert. Mithilfe von ausgewählten Rechenaufgaben wird die Quantifizierung von geochemischen Prozessen geübt.*	
Didaktisches Konzept	*Vorlesung und Übungen*	
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*	
Voraussetzungen	*Empfohlen: Keine* *Verbindlich: Keine*	
Modulprüfung - Rahmenvorgaben (ggf. inkl. Teilprüfungen)	Art:	*Modulabschlussklausur*
	Voraussetzungen zur Prüfungsanmeldung:	*Erfolgreicher Abschluss der Module System Erde I und II sowie Chemie*
	Sprache:	*Deutsch*
	Dauer / Umfang:	*90 Minuten*
	ggf. Gewichtung der Teilprüfungen bei der Modulnotenbildung:	*Keine*
Leistungspunkte	*6 LP*	
Modultyp	*Pflichtmodul*	
Empfohlenes Semester	*4. Semester*	
Häufigkeit des Angebots	*Jährlich im Sommersemester*	
Dauer	*1 Semester*	
Verwendbarkeit des Moduls	*Pflichtmodul im B.Sc. Geowissenschaften; Ergänzungsfach- und Wahlmodul für andere Studiengänge je nach Studienplan und Kapazitäten*	
Modulverantwortliche(r)	*J. Hartmann*	
Lehrende	*J. Hartmann, R. Seifert*	

Literatur	*R. Gill – Chemical Fundamentals of Geology and Environmental Science. Wiley, 2015*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Einführung in die Geochemie**
Modul	**GeoW-B-4.3 Basiswissen Geologie: Geochemie**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden kennen die durchschnittliche chemische Zusammensetzung wichtiger Gesteinsklassen und wesentliche anorganisch-chemische Reaktionen in den Stoffkreisläufen der Erde. Die Bedeutung des Karbonatsystems und der chemischen Verwitterung für die Stoffkreisläufe der Erde wurde verstanden. Die Studierenden wissen, welche anorganisch, chemischen Prozesse für die geochemische Zusammensetzung von Sedimenten von Bedeutung sind.* *Die Studierenden kennen die wichtigen organisch, geochemischen Prozesse in Böden und Sedimenten, sowie die jeweilige Zusammensetzung organischen Materials unter Berücksichtigung des Materialtransfers von der Biosphäre in die Geosphäre. Sie kennen die Prozesse der Bildung von Kohlenstoffakkumulationen im terrestrischen Bereich (Torf, Kohle, Erdöl, Erdgas).*
Inhalt	*Bildungsprozesse anorganischer Stoffe. Chemische Zusammensetzung von Gesteinen. Grundlagen der geochemischen Thermodynamik im Kontext von Stoffkreisläufen. Karbonatsystem und chemische Verwitterung im System Erde. Redox-Prozesse. Grundlegende anorganisch-geochemische Reaktionen der Sediment- und Gesteinsbildung.* *Produktion und Akkumulation von organischem Material, Kohlen-stoffkreislauf. Chemische Zusammensetzung der terrestrischen Biomasse. Diagenese des organischen Materials. Chemische Reaktionen im geologischen Environment. Sedimentationsprozesse biogenen Materials, Anreicherung organischen Materials, Entstehung von Erdöl, Kohle und Gas. Bedeutung von Chemofossilien.*
Veranstaltungsform	*Vorlesung (50%) und Übung (50%)*
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss der Module System Erde I und II sowie Chemie* *Verbindlich: Keine*
Prüfungsform	*Klausur*

Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*6 LP*
Veranstaltungstyp	*Pflicht*
Lehrende	*J. Hartmann, R. Seifert*
Literatur	*Albarede: Geochemistry - An Introduction; Skript, ohne Jahr* *R. Gill – Chemical Fundamentals of Geology and Environmental Science. Wiley, 2015*

5.-6. Semester

Modul		
Kürzel	**GeoW21-B-5.1**	
Titel	**Analyse geowissenschaftlicher Daten**	
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierende kennen die Grundlagen und geowissenschaftlichen Anwendungen wichtiger statistischer Verfahren. Sie sind in der Lage geowissenschaftliche Daten mit Hilfe von Geoinformationssystemen zu erfassen, zu bearbeiten, zu analysieren und zu präsentieren.*	
Inhalt	*Folgende Lehrveranstaltungen werden angeboten:* • *Statistik für Geowissenschaftler (Kurs A „Statistik für Geowissenschaftler*innen“ oder B „Statistik und Datenanalyse in R“)* • *GIS für Geowissenschaftler (Kurs A „GIS für Geowissenschaftler*innen“ oder B „GIS for Geoscientists)* *Inhalte siehe Teilmodulbeschreibungen*	
Didaktisches Konzept	*Vorlesung und Übungen*	
Unterrichtssprache	*Deutsch*	
Voraussetzungen	*Empfohlen: Keine* *Verbindlich: Keine*	
Modulprüfung - Rahmenvorgaben (ggf. inkl. Teilprüfungen)	Art:	*Jede Veranstaltung wird mit einer Modulteilprüfung abgeschlossen, in der Regel in Form einer Klausur. Die Prüfungsart wird zu Beginn der Modulanmeldung festgelegt.*
	Voraussetzungen zur Prüfungsanmeldung:	*Aktive Beteiligung an den Übungen*
	Sprache:	*Deutsch*
	Dauer / Umfang:	*90 Minuten*
	ggf. Gewichtung der Teilprüfungen bei der Modulnotenbildung:	*Gleichgewichtet mit je 3 LP*
Leistungspunkte	*6 LP*	
Modultyp	*Pflichtmodul*	
Empfohlenes Semester	*5. und 6. Semester*	

Häufigkeit des Angebots	*Jährlich im Wintersemester (GIS), Winter- oder Sommersemester (Statistik, aktuell Kurs A und B ausschließlich im Wintersemester)*
Dauer	*1-2 Semester*
Verwendbarkeit des Moduls	*Pflichtmodul im B.Sc. Geowissenschaften*
Modulverantwortliche(r)	*Y. Milker*
Lehrende	*J. Becker, Y. Milker, T. Lüdmann*
Literatur	*siehe Teilmodulbeschreibungen*

Lehrveranstaltung	
Titel	**Statistik für Geowissenschaftler**
Modul	**GeoW21-B-5.1 Analyse geowissenschaftlicher Daten**
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden erlernen grundlegende statistische Methoden und den Umgang mit gängiger Statistiksoftware und sind in der Lage, die erlernten Methoden zur wissenschaftlichen Datenauswertung anzuwenden und erwerben Grundkenntnisse in der Datendarstellung.*
Inhalt	*Einführung in statistische Grundbegriffe und grundlegende uni – und bivariate statistische Methoden (wie Korrelation, Regression, Signifikanztests), Datenaufbereitung für statistische Analysen, multivariate statistische Methoden (wie Klassifikations- und Ordinationsverfahren), graphische Darstellung statistischer Ergebnisse (Kurs A), mit besonderem Fokus auf Anwendungen in der statistischen Programmiersprache R (Gruppe B)*
Veranstaltungsform	*Vorlesung, Übungen, im PC Pool, in Teilgruppen mit ca. 20 Personen, 2 SWS*
Unterrichtssprache	*Deutsch*
Voraussetzungen	*Erfolgreicher Abschluss der Module Mathematik für Geowissenschaftler, Experimentalphysik für Studierende der Geowissenschaften und Geowissenschaftliche Methoden*
Prüfungsform	*Klausur*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LP*
Veranstaltungstyp	*Pflicht*
Lehrende	*J. Becker, Y. Milker*
Literatur	*Backhaus, K., Erichson, B., Plinke, W., Weiber, R., 2006. Multivariate Analysemethoden, 11 ed. Springer, Berlin, Heidelberg, New York.*

	Legendre, P., Legendre, L., 1998. Numerical Ecology. Elsevier, Amsterdam (Netherlands). *Leonhart, R., 2017. Lehrbuch Statistik, Hogreve Verlag*

Lehrveranstaltung	
Titel	**GIS für Geowissenschaftler**
Modul	**GeoW21-B-5.1 Analyse geowissenschaftlicher Daten**
Angestrebte Lernergebnisse	*Basiswissen in ArcGIS. Eigenständige Erstellung einer geologischen Karte mit Höhenmodel.*
Inhalt	*• Architektur des GIS Programms ArcGIS der Firma ESRI* *• Datentypen, Datenimport, Datenquellen* *• Erzeugung und Bearbeitung von Geo-Objekten* *• Arbeiten mit der "Geodatabase" von ArcGIS* *• Umgang mit Projektionen* *• Bearbeitung von geometrischen und thematischen Daten* *• Kartenerstellung (Kursaufgabe – Geologische Karte)* *• Datenmodelle und entsprechende Analysemethoden (Raster– und Vektoranalysen)*
Veranstaltungsform	*Vorlesung und Übungen*
Unterrichtssprache	*Deutsch*
Voraussetzungen	*Empfohlen: Erfolgreicher Abschluss des Moduls Geowissenschaftliche Methoden* *Verbindlich: Keine*
Prüfungsform	*Klausur*
Benotung	*Ja*
Leistungspunkte	*3 LPg*
Veranstaltungstyp	*Pflicht*
Lehrende	*T. Lüdmann, M. Kwon*
Literatur	*Clarke K. C. (2010). Getting Started with GIS (Prentice Hall Series in Geographic Information Science). Fifth Edition, Pearson Education, 384 S.* *Coburn, T. C., Yarus, J. M (2000). Geographic Information Systems in Petroleum Exploration and Development. AAPG Computer Applications in Geology, No. 4, 315 S.* *GI Geoinformatik GmbH, 2017. ArcGIS 10.5: Das deutschsprachige Handbuch für ArcGIS Desktop Basic und*

	Standard inklusive Einstieg in ArcGIS Online. Wichmann Verlag, 917 S. *GI Geoinformatik GmbH, 2019. ArcGIS Pro: Das deutschsprachige Handbuch. Wichmann Verlag, 526 S.* *Kennedy M. (2013). Introducing Geographic Information Systems with ArcGIS: A Workbook Approach to Learning GIS. Third Edition. Wiley & Sons, 672 S.* *Mummenthey (2014). ArcGIS for Desktop - Basic 10: Band 1: Anwendungsorientierte Grundlagen für Einsteiger, Band 2 Anwendungsbezogene ArcGIS-Geoverarbeitung. Wichmann Verlag, 300 und 256 S.*

Modul		
Kürzel	**GeoW21-B-5.2**	
Titel	**Geowissenschaftliche Exkursion**	
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden kennen die Landschaftsentwicklung typischer Regionen in Deutschland und/oder im Ausland. Sie sind in der Lage, die regionale Geologie, Paläontologie, Petrologie und Bodenkunde ausgewählter Landschaften zu verstehen und zu bewerten. Sie können das bisher erworbene interdisziplinäre geowissenschaftliche Wissen zusammenführen und in der Praxis anwenden.*	
Inhalt	*Vermittelt wird die geowissenschaftliche Prägung einer Region. Je nach Exkursionsziel stehen geologische, paläontologische, bodenkundliche oder mineralogische Themen im Fokus. Im Gelände lernen die Studierenden die regionalen wissenschaftlichen und angewandten Aspekte kennen und bearbeiten unter Anleitung eigenständig vertiefende Fragestellungen.*	
Didaktisches Konzept	*Exkursion (E) mit Vorbereitungs- und Begleitseminar (S)*	
Unterrichtssprache	*Deutsch*	
Formale Voraussetzungen	*Erfolgreicher Abschluss der Module System Erde I und II, Geowissenschaftliche Methoden.*	
Modulprüfung - Rahmenvorgaben (ggf. inkl. Teilprüfungen)	Art:	*Referat mit schriftl. Ausarbeitung*
	Voraussetzungen zur Prüfungsanmeldung:	*keine*
	Sprache:	*Deutsch*
	Dauer / Umfang:	*7-8 Tage Exkursion plus 7 Lehrstunden Vorbereitungs- und Begleitseminar*
	ggf. Gewichtung der Teilprüfungen bei der Modulnotenbildung:	
Leistungspunkte	*6 LP*	
Modultyp	*Pflichtmodul*	
Empfohlenes Semester	*6. Semester*	
Häufigkeit des Angebots	*Jährlich im Sommersemester*	
Dauer	*1 Semester*	
Verwendbarkeit des Moduls	*Pflichtmodul im B.Sc. Geowissenschaften, Ergänzungsfach- und Wahlmodul für andere Studiengänge je nach Studienplan und Kapazitäten*	

Modulverantwortliche(r)	*L. Kutzbach*
Lehrende	*L. Kutzbach, G. Schmiedl, J. Hartmann, S. Jung*
Literatur	*Literatur wird bei Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.*

5. Semester

Modul		
Kürzel	**GeoW21-B-5.3**	
Titel	**Studienprojekt**	
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden können selbstständig die erlernten Grund- und Spezialkenntnisse und die Expertisen aus den konzeptionellen und methodischen Arbeitsspektren in den beteiligten Geowissenschaftlichen Disziplinen anwenden. Sie arbeiten selbstständig an einem aktuellen Projekt/Thema einer beteiligten geowissenschaftlichen Disziplin. Sie konzipieren, analysieren, ggf. modellieren und präsentieren das Thema eigenständig.*	
Inhalt	*Ein geowissenschaftliches Thema wird unter Anleitung konzipiert und selbstständig umgesetzt. Definition der Arbeitshypothesen, Fragenstellungen und Formulierung von übergeordneten Zielen sowie einzelnen Arbeitszielen. Erstellung eines Arbeitsplanes. Festlegung der Arbeitsmethoden. Diskussion und Darstellung der Ergebnisse. Die jeweiligen Themen des Studienprojekts werden gemäß den aktuellen Schwerpunkten der beteiligten geowissenschaftlichen Disziplinen formuliert und ausgearbeitet.*	
Didaktisches Konzept	*Seminar* *Unter der Anleitung wird selbstständig ein aktuelles Thema aus dem Angebot der beteiligten Fächer bearbeitet (6 SWS). Allgemeine Berufsqualifizierende Kompetenzen werden vermittelt.*	
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*	
Voraussetzungen	*Empfohlen: Keine* *Verbindlich: Erfolgreicher Abschluss der Module System Erde I und II, Geowissenschaftliche Methoden, Geowissenschaftliche Feld- und Labormethoden sowie aller Module „Basiswissen“.*	
Modulprüfung - Rahmenvorgaben (ggf. inkl. Teilprüfungen)	Art:	*Vortrag*
	Voraussetzungen zur Prüfungsanmeldung:	*Teilnahme an den Veranstaltungen zur Präsentation der Ergebnisse*
	Sprache:	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*
	Dauer / Umfang:	*Vortrag und Diskussion, insgesamt 10 Minuten*
	ggf. Gewichtung der Teilprüfungen bei der Modulnotenbildung:	*Entfällt. Die Benotung erfolgt über die Präsentation nach gängigen Vortragskriterien.*
Leistungspunkte	*9 LP*	

Modultyp	*Pflichtmodul mit Wahlpflichtanteilen*
Empfohlenes Semester	*5. Semester*
Häufigkeit des Angebots	*Jährlich im Wintersemester*
Dauer	*1 Semester*
Verwendbarkeit des Moduls	*Pflichtmodul im B.Sc. Geowissenschaften*
Modulverantwortliche(r)	*S. Jung*
Lehrende	*Die Dozenten der Geologie, Mineralogie und Bodenkunde*
Literatur	*Literatur wird jeweils zu den spezifischen Projekten von den jeweiligen Betreuern empfohlen.*

Jedes Semester

Modul		
Kürzel	**GeoW-B-5.3**	
Titel	**Berufspraktikum**	
Angestrebte Lernergebnisse	*Angestrebte Lernergebnisse: Die Studierenden haben während des mindestens 4-wöchigen Praktikums praxisnahe Erfahrungen in Berufsfeldern mit geowissenschaftlicher Ausrichtung durch die aktive Mitarbeit in einer anderen Einrichtung oder in einem Unternehmen erlangt. Sie haben ihre Team- und Sozialkompetenz sowie Kommunikationsfähigkeiten vertieft.*	
Inhalt	*Je nach Praktikumseinrichtung*	
Didaktisches Konzept	*Praktikum*	
Unterrichtssprache	*Keine Vorgaben*	
Voraussetzungen	*Keine, ggf. Vorgaben durch die Einrichtung, die das Berufspraktikum ermöglicht.*	
Modulprüfung - Rahmenvorgaben (ggf. inkl. Teilprüfungen)	Art:	*Praktikumsabschluss mit schriftl. Ausarbeitung*
	Voraussetzungen zur Prüfungsanmeldung:	*Keine*
	Sprache:	*Keine Vorgaben*
	Dauer / Umfang:	*20 Arbeitstage*
	ggf. Gewichtung der Teilprüfungen bei der Modulnotenbildung:	*Ohne Benotung*
Leistungspunkte	*6 LP*	
Modultyp	*Pflichtmodul mit Wahlpflichtanteilen*	
Empfohlenes Semester	*3. bis 5. Semester*	
Häufigkeit des Angebots	*Jedes Semester*	
Dauer	*1 Semester*	
Verwendbarkeit des Moduls	*Pflichtmodul im B.Sc. Geowissenschaften*	
Modulverantwortliche(r)	*D. Birgel*	
Lehrende	*D. Birgel*	
Literatur	*Je nach Praktikumseinrichtung*	

6. Semester

Modul		
Kürzel	**GeoW-B-6.2**	
Titel	**Bachelorarbeit und Abschlussvortrag**	
Angestrebte Lernergebnisse	*Die Studierenden erbringen einen schriftlichen Nachweis in selbstständiger Bearbeitung eines anwendungsbezogenen wissenschaftlichen Themas im Bereich der Geowissenschaften. Die selbstständige Präsentation und der Austausch der Ergebnisse aus der Bachelor-Arbeit werden von ihnen erwartet. Sie erwerben die Fähigkeit zur wissenschaftlichen Diskussion durch aktive Teilnahme und Erfassung von weiterführenden interdisziplinären Fragestellungen.*	
Inhalt	*Die Studierenden werden unter Anleitung ihrer Betreuer ein geowissenschaftliches Thema detailliert bearbeiten, im Rahmen eines Abschlussvortrags die Bachelorarbeit präsentieren und zur Diskussion stellen.*	
Didaktisches Konzept	*Bereitstellung eines Bachelorthemas zur selbstständigen Konzeption und Durchführung der Abschlussarbeit und des Vortrags*	
Unterrichtssprache	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*	
Formale Voraussetzungen	*Erfolgreicher Abschluss des Moduls Studienprojekt*	
Modulprüfung - Rahmenvorgaben (ggf. inkl. Teilprüfungen)	Art:	*Bachelorarbeit und mündlicher Vortrag*
	Voraussetzungen zur Prüfungsanmeldung:	*Fristgerechtes Vorlegen der Bachelorarbeit*
	Sprache:	*Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch*
	Dauer / Umfang:	*Vortrag 20 Minuten*
	ggf. Gewichtung der Teilprüfungen bei der Modulnotenbildung:	*Bachelorarbeit: 80%* *Abschlussvortrag: 20%*
Leistungspunkte	*15 LP*	
Modultyp	*Pflichtmodul*	
Empfohlenes Semester	*6. Semester*	
Häufigkeit des Angebots	*Jährlich im Sommersemester*	
Dauer	*1 Semester*	
Verwendbarkeit des Moduls	*Pflichtmodul im B.Sc. Geowissenschaften*	

Modulverantwortliche(r)	*L. Kutzbach*
Lehrende	*Alle Lehrende im Studiengang Geowissenschaften*
Literatur	*Basiert auf den jeweiligen Bachelorarbeiten*

Kontakte und Adressen

Prüfungsausschussvorsitzender und Studiengangsleiter B:Sc. Geowissenschaften:

Prof. Dr. Gerhard Schmiedl
Tel.: +49 40 42838-5008
E-Mail: gerhard.schmiedl@uni-hamburg.de

Studienbüro Erdsystemwissenschaften

Das Studienbüro Erdsystemwissenschaften ist die zentrale Anlaufstelle für alle Studierenden der Studiengänge des Fachbereichs Erdsystemwissenschaften. Zu seinen Aufgaben gehören die Koordination der Studiengänge, die Studienfachberatung und das Prüfungsmanagement.

Kontakt: Bundesstraße 56a (MIN-Forum), 6. OG, 20146 Hamburg
E-Mail: studienbuero.esw@uni-hamburg.de

https://www.geo.uni-hamburg.de/studium/studienbuero.html

Sprechzeiten: siehe Internet
Leitung, Studienkoordination: Marlina Hoffmann
Prüfungs- u. Lehrveranstaltungsmanagement Geowissenschaften: Amélie Prée

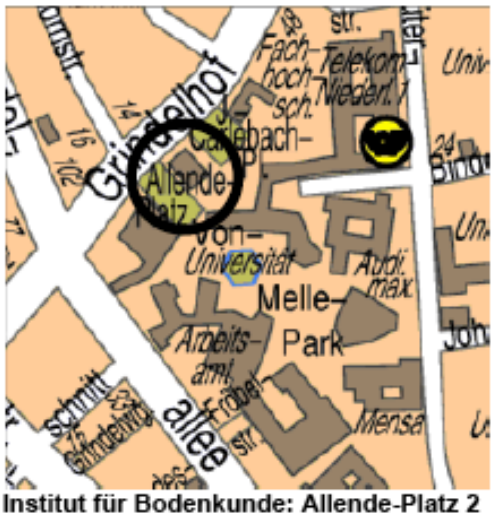
Campus-Center

Bei allen allgemeinen Fragen zum Studieren an der Universität Hamburg wenden Sie sich an das CampusCenter.
Kontakt: Service Telefon: +49 (0)40 - 42838 7000
Alsterterrasse 1, 20354 Hamburg

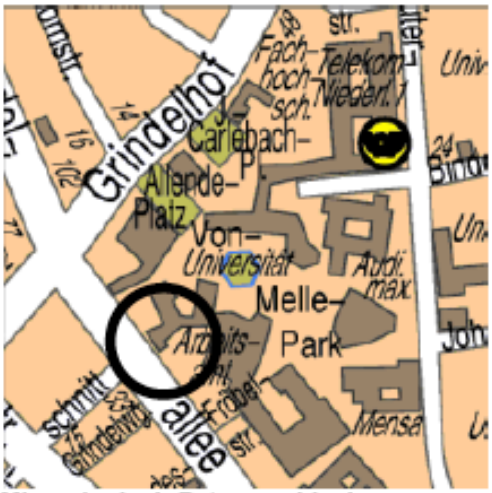
https://www.uni-hamburg.de/campuscenter.html

Sprechzeiten: siehe Internet

Geomatikum: Bundesstraße 55

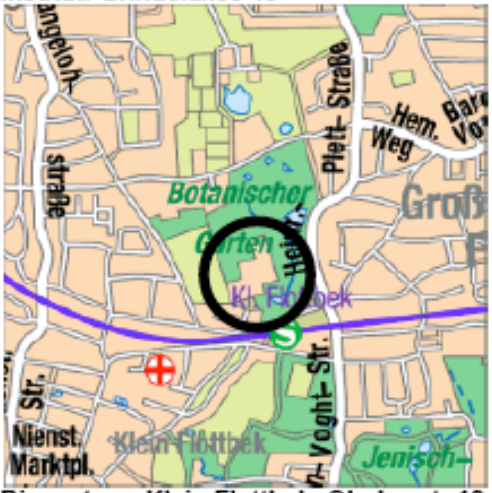


Institut für Bodenkunde: Allende-Platz 2



Mineralogisch-Petrographisches Institut: Grindelallee 48

Biozentrum Grindel: Martin-Luther-King-Platz 3



Biozentrum Klein Flottbek: Ohnhorstr.18

Institut für angewandte Physik: Jungiusstr. 11

Quellen der Karten: © Freie u. Hansestadt Hamburg - Landesbetrieb für Geoinformation und Vermessung