

Modulhandbuch

für den Studiengang

keine Abschlussprüfung angestrebt

bzw. möglich Modulstudien

Naturale: Naturwissenschaften

und Nachhaltigkeit

(Prüfungsordnungsversion: 20212)

für das Sommersemester 2024

Inhaltsverzeichnis

Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Naturwissenschaften	
Allgemeine und Anorganische Chemie (62060).....	5
Anorganische Chemie 1 (62015).....	7
Einführung in die Chemie (63201).....	9
(GIS I) - Einführung in die Geographischen Informationssysteme für Geologen (68959).....	11
Experimentalphysik I (66000).....	13
Experimentalphysik 1 (66681).....	15
Grundlagen der Zellbiologie und Genetik (63160).....	17
Mathematik für Data Science 1 (65711).....	20
Mathematik für Data Science 2 (65712).....	22
Mathematik für Naturwissenschaftler (64640).....	24
Minerale und Gesteine für Geographen (63633).....	26
Molekularbiologie (63170).....	28
Physik 1 (66382).....	31
Physik für LA Chemie, Geowissenschaften (66050).....	33
Z-Edu-Geo 1 - Das System Erde (64980).....	35
Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Nachhaltigkeit	
Angewandte Geologie I (68860).....	38
Blue Engineering - soziale und ökologische Verantwortung für Technik (ZiWiS) (86782).....	39
Einführung in das Nachhaltigkeitsmanagement (86920).....	41
Grundzüge der Umweltökonomik (86780).....	43
Introduction to Sustainability Management (87002).....	45
Klimawandel und internationale Klimapolitik (ZiWiS) (86792).....	47
Kompetenzseminar zum Klimawandel: Grundlagen- u. Kompetenzen zu Nachhaltigkeitsherausforderungen (64930).....	49
Methodische Grundlagen der Zukunftsforschung und aktuelle Forschungsbeispiele (64931).....	51
Nachhaltige Chemische Technologie 1 (94130).....	53
Ringvorlesung (FA)U against CO2 (ZiWiS) (86772).....	55
Ringvorlesung Menschenrechte im Klimawandel (66773).....	57
Rohstoffe und Nachhaltigkeit (64935).....	59
Zukunftsforschung II - Der Think Tank (64932).....	61
Spezielle Themenfelder der KG und der Regionalen Geographie I (64064).....	62
Der Mensch im geowissenschaftlichen Umfeld (Geo-Umfeld) (64986).....	64
Thermodynamische Grundlagen der Energiewende (67017).....	66
Ringvorlesung Nachhaltigkeit - (FA)U for Sustainability (69990).....	68
Ringvorlesung Nachhaltigkeit - (FA)U for Sustainability (69991).....	70
Wahlbereich	
Allgemeine Biologie I (62921).....	73
Allgemeine und Anorganische Chemie (62060).....	75
Angewandte Geologie I (68860).....	77
Anorganische Chemie 1 (62015).....	78
Astronomie (66082).....	80
Blue Engineering - soziale und ökologische Verantwortung für Technik (ZiWiS) (86782).....	82
Einführung in das Nachhaltigkeitsmanagement (86920).....	84
Einführung in die Chemie (63201).....	86
Einführung in die Philosophie (75290).....	88

Energiewirtschaft und Nachhaltigkeit (85786).....	89
Experimentalphysik I (66000).....	91
Experimentalphysik 1 (66681).....	93
Grundlagen der Zellbiologie und Genetik (63160).....	95
Grundzüge der Umweltökonomik (86780).....	98
Fachmodul Organische Chemie (Teil 2) (62453).....	100
Introduction to Sustainability Management (87002).....	102
Klimawandel und internationale Klimapolitik (ZiWiS) (86792).....	104
Kompetenzseminar zum Klimawandel: Grundlagen- u. Kompetenzen zu Nachhaltigkeitsherausforderungen (64930).....	106
Konzeptionelle Modellierung (93130).....	108
Mathematik für Naturwissenschaftler (64640).....	110
Mathematik für Data Science 1 (65711).....	112
Mathematik für Data Science 2 (65712).....	114
Minerale und Gesteine für Geographen (63633).....	116
Molekularbiologie (63170).....	118
Nachhaltige Chemische Technologie 1 (94130).....	121
Organische Chemie 1 (62029).....	123
Physik 1 (66382).....	125
Physik für LA Chemie, Geowissenschaften (66050).....	127
Ringvorlesung (FA)U against CO2 (ZiWiS) (86772).....	129
Strukturphysik / Kristallographie (66020).....	131
Toxikologie und Rechtskunde (22021).....	133
Z-Edu-Geo 1 - Das System Erde (64980).....	135
Spezielle Themenfelder der KG und der Regionalen Geographie I (64064).....	137
Der Mensch im geowissenschaftlichen Umfeld (Geo-Umfeld) (64986).....	139
Thermodynamische Grundlagen der Energiewende (67017).....	141

Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Naturwissenschaften

1	Modulbezeichnung 62060	Allgemeine und Anorganische Chemie Lecture general and inorganic chemistry	10 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Praktikum: Anorganisch-chemisches Praktikum für Nebenfächler (5.0 SWS, WiSe 2024) Vorlesung: Allgemeine und Anorganische Chemie (mit Experimenten) (4.0 SWS, WiSe 2024) Praktikum: Anorganisch-Chemisches Praktikum für Geowissenschaften, Physik und physische Geographie (+ MWT & Nanotechn., alte PO) (7.0 SWS,)	- - 6 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Nicolai Burzlaff Prof. Dr. Ingrid Span Prof. Dr. Karl Mandel Prof. Dr. Julien Bachmann	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Sjoerd Harder	
5	Inhalt	<p>*Grundzüge der Allgemeinen und Anorganischen Chemie:*</p> <p>Atommodelle, Aufbau des Periodensystems, chemische Bindungsarten, grundlegende anorganische Verbindungsklassen, Gasgesetze, Stöchiometrie, chemisches Rechnen, Zustandsdiagramme, chemische Thermodynamik und Kinetik, Theorie des Übergangszustandes, Katalyse, chemisches Gleichgewicht, Redox-Reaktionen, Säure/Base-Reaktionen, Elektrolyse/Galvanisches Element, Chemie der Elemente (Hauptgruppenelemente), Grundlagen der Koordinationschemie</p> <p>*Spektroskopische Methoden* für kinetische, mechanistische und strukturelle Untersuchungen</p> <p>*Kurspraktikum:*</p> <p>Umgang mit anorganischen Säuren und Basen, Salzen und Komplexverbindungen, Grundzüge der qualitativen chemischen Analytik durch einfache Versuche mit Basisverbindungen der anorganischen Chemie, nasschemische Nachweise für Metall-Kationen und Anionen</p> <p>Einführung in sicheres Arbeiten mit Gefahrstoffen in chemischen Laboratorien; Umgang mit chemischen Abfällen</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Grundlagen der allgemeinen und anorganischen Chemie • wenden spektroskopische Methoden für kinetische, mechanistische und strukturelle Untersuchungen an • setzen die Vorlesungsinhalte im Kurspraktikum um und führen die im Praktikumsplan vorgesehenen Versuche selbständig durch • kennen den Umgang mit Gefahrstoffen und Abfällen in chemischen Laboratorien 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	

9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Naturwissenschaften keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (45 Minuten) Praktikumsleistung
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) Praktikumsleistung (0%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 180 h Eigenstudium: 120 h
15	Dauer des Moduls	2 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • C.E. Mortimer, Chemie das Basiswissen der Chemie , Georg Thieme Verlag • E. Riedel, Anorganische Chemie , de Gruyter • C. E. Housecroft, A.G. Sharpe, Anorganische Chemie , Pearson • E. Dane, F. Wille, H. Laatsch: Kleines Chemisches Praktikum, 10. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim 2004

1	Modulbezeichnung 62015	Anorganische Chemie 1 Inorganic chemistry 1	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Karsten Meyer	
5	Inhalt	<p>Allgemeine Chemie: Aufbau der Materie, Stöchiometrische Grundgesetze, Aggregatzustände, Gasgesetze und Atommassenbestimmung, Atombau und Periodensystem, Chemische Bindung, Molekülstrukturen (VSEPR, Hybridisierung), Struktur-Eigenschaftsbeziehungen, Chemische Reaktionen, Thermodynamik, Reaktionskinetik, Massenwirkungsgesetz, Löslichkeitsprodukt, Säure-Base- Gleichgewichte, Elektrochemie, Regeln und Einheiten.</p> <p>Anorganische Chemie: Ausgewählte Hauptgruppenelemente mit den Schwerpunkten: Physikalische Eigenschaften, Vorkommen, Darstellung in Labor und Technik, Chemische Eigenschaften, wichtigste Verbindungen, Anwendungen in Natur und Technik. Chemische Terminologie und Nomenklatur.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Basiskonzepte und Methoden allgemeiner und anorganischer Chemie und beherrschen die zugrunde liegende Nomenklatur • verstehen Beziehungen zwischen Struktur und Eigenschaften verschiedener chemischer Verbindungen • erwerben Fachkompetenzen und kritisches Verständnis der Chemie ausgewählter Hauptgruppenelemente des Periodensystems und können die Zusammenhänge zwischen ihren physikalischen und chemischen Eigenschaften unter anwendungsorientierten Gesichtspunkten nachvollziehen • bekommen einen ersten Einblick in den aktuellen Stand der Forschung in der anorganischen Chemie und deren Randbereiche. 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	<p>Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212</p> <p>Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Naturwissenschaften keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212</p>	

10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) GOP-Bestandteil!* (*GOP = Grundlagen- und Orientierungsprüfung)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 90 h Eigenstudium: 60 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • T. L. Brown, H. E. LeMay, B. E. Bursten: "Chemie"; • C. E. Housecroft, A.G. Sharpe, "Anorganische Chemie; • E. Riedel , "Anorganische Chemie; • H. Wiberg et al., "Lehrbuch der Anorganischen Chemie (deGruyter)

1	Modulbezeichnung 63201	Einführung in die Chemie Introduction to chemistry	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Allgemeine Chemie (für ILS) (4.0 SWS) Übungsseminar: Übung Allgemeine Chemie (für ILS) (3.0 SWS)	5 ECTS -
3	Lehrende	Prof. Dr. Jürgen Schatz	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jürgen Schatz	
5	Inhalt	<p>Naturwissenschaftliche Grundlagen: Atombau , Chemische Bindungen , Zustandsformen der Materie, Heterogene Gleichgewichte.</p> <p>Allgemeine Chemie: Chemische Reaktionen, Salzlösungen, Säuren und Basen, Oxidation und Reduktion, Energetik und Kinetik</p> <p>Grundlagen der Organischen Chemie: Kohlenwasserstoffe, Verbindungsklassen, Naturstoffe (Kohlenhydrate, Fette, Aminosäuren)</p> <p>Metallkomplexe</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Grundlagen chemischer Vorgänge mit Relevanz zu biologischen, biochemischen und medizinischen Systemen darstellen und erklären; • können chemische Reaktionen erkennen, einordnen und formal beschreiben; • sind fähig, grundlegende Prinzipien der Chemie anzuwenden und so das Ergebnis einfacher chemischer Transformationen vorherzusagen; • können chemische Verbindungen bezüglich ihrer Wirkung auf die belebte und un belebte Natur einschätzen. 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!	
9	Verwendbarkeit des Moduls	<p>Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212</p> <p>Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Naturwissenschaften keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212</p>	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten)	
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester	
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.	

14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 98 h Eigenstudium: 52 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	Werden in der Veranstaltung bekannt gegeben/besprochen.

1	Modulbezeichnung 68959	(GIS I) - Einführung in die Geographischen Informationssysteme für Geologen GIS I - Introduction to geographic information systems for geologists	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Seminar: (GIS I) Einführung in die Geographischen Informationssysteme für Geologen (3.0 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Dr. Stefan Krumm	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Stefan Krumm	
5	Inhalt	<p>Mit dem frei verfügbaren QGIS werden Grundlagen von Geographischen Informations-Systemen erarbeitet und anhand geologisch relevanter Themen praktisch vertieft.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Installation von QGIS • Einbinden von externen Kartenquellen • Einbinden gescannter Karten, Georeferenzierung • Erweiterungsmodule • Koordinatensysteme, Projektionen • Arbeiten mit Rasterlayern • Arbeiten mit Vektorlayern • Erstellen von Karten aus digitalen Höhenmodellen • Höhenlinien • Schummerung • Hangneigung • Analyse, z.B. Gefahrenbereiche • Einbinden von Openstreetmap Daten • Quantitative Auswertung (Flächen, Volumina) • Geologische Karten, automatische Einfallszeichen • Einbinden von Excel-Daten • Export von Datenpunkten und Werten aus GIS • Erstellen von Drucklayouts • Erstellen von 3-D Darstellungen, Animation • Erstellung automatischer Berichte • Demonstration Probenverwaltungssystem, benutzerdefinierte Eingabemasken 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Fachkompetenz Erschaffen Lernende können aus mehreren Elementen eine neue Struktur aufbauen oder eine neue Bedeutung erschaffen, können neue Lösungswege vorschlagen, neue Schemata entwerfen oder begründete Hypothesen entwerfen.</p> <p>Lern- bzw. Methodenkompetenz Fähigkeit und Bereitschaft zur Anwendung bestimmter Lern- und Arbeitsmethoden, die zur Entwicklung der anderen Kompetenzen, insbesondere der Fachkompetenz nötig sind.</p> <p>Selbstkompetenz Fähigkeit und Bereitschaft, sich weiterzuentwickeln und das eigene Leben eigenständig und verantwortlich im jeweiligen sozialen, kulturellen bzw. beruflichen Kontext zu gestalten.</p>	

		Sozialkompetenz Fähigkeit und Bereitschaft, zielorientiert mit anderen zusammenzuarbeiten, ihre Interessen und sozialen Situationen zu erfassen, sich mit ihnen rational und verantwortungsbewusst auseinanderzusetzen und zu verständigen sowie die Arbeits- und Lebenswelt mitzugestalten.
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Naturwissenschaften keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Seminarleistung
11	Berechnung der Modulnote	Seminarleistung (100%)
12	Turnus des Angebots	in jedem Semester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
16	Literaturhinweise	

1	Modulbezeichnung 66000	Experimentalphysik I Experimental physics for EECE I	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Bernhard Hensel	
5	Inhalt	<p>*Inhaltsangabe für beide Semester*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Größen und Messungen • Mechanik: Mechanik von Massenpunkten, Newtonsche Axiome, Energie und Arbeit, Impuls, Teilchensysteme, Drehbewegungen, Mechanik deformierbarer Körper, Fluide • Schwingungen und Wellen • Thermodynamik: Temperatur und der Nullte Hauptsatz der Thermodynamik, kinetische Gastheorie, Wärme und der erste Hauptsatz der Thermodynamik, Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik, Wärmeübertragung • Optik: Eigenschaften des Lichts, Geometrische Optik, Interferenz und Beugung • Auswahl von Themen der Modernen Physik: Quantenmechanik und Atomphysik, Kernphysik, Physik der kondensierten Materie 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erklären die Grundlagen der Experimentalphysik aus den Bereichen der Mechanik, Schwingungen und Wellen, Thermodynamik, Optik sowie von ausgewählten Themen der Modernen Physik • setzen die Vorlesungsinhalte mit Hilfe thematisch passender Übungsaufgaben praktisch um. 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	<p>Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Naturwissenschaften keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212</p>	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	schriftlich (90 Minuten)	
11	Berechnung der Modulnote	schriftlich (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	

13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	P.A. Tipler, "Physik", Spektrum Akad. Verlag D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, "Physik", Wiley-VCH F. Kuypers, "Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler", Wiley-VCH D. Mills, "Bachelor-Trainer Physik" Spektrum Akad. Verlag

1	Modulbezeichnung 66681	Experimentalphysik 1 Experimental physics 1	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Vojislav Krstic Prof. Dr. Alexander Schneider Prof. Dr. Heiko Weber
5	Inhalt	<p>Mechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messungen, Einheiten, Dimensionen, Größenordnungen • Bewegungen in einer Raumdimension • Bewegungen in drei Raumdimensionen • Newtonsche Gesetze: Kraft • Arbeit, Energie, Leistung • Schwerpunkt, Impuls, Stoßprozesse • Drehbewegungen • Gravitationsgesetz • Mechanik deformierbarer Körper, Flüssigkeiten, Gase <p>Schwingungen und Wellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ungedämpfte, gedämpfte sowie erzwungene Schwingungen • Überlagerung • Wellenausbreitung • Beugung • geometrische Optik <p>Thermodynamik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temperatur, ideales Gas • Kinetische Gastheorie • Reales Gas, Phasendiagramm • Wärmekapazität, Schmelz-, Verdampfungsenergie • Wärmeleitung, Wärmestrahlung • Wärmekraftmaschinen, Wirkungsgrad
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Grundlagen der Mechanik und Thermodynamik darstellen • haben ein grundlegendes Verständnis, wie Naturvorgänge auf grundlegende Naturgesetze zurückgeführt werden können • wenden in Übungen das erlernte Wissen auf spezielle Situationen und Fragestellungen der Mechanik und Thermodynamik an • besitzen grundlegende Kompetenz im analytischen Denken als Mittel zur exakten Beschreibung naturwissenschaftlicher Zusammenhänge
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine

8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Naturwissenschaften keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212
10	Studien- und Prüfungsleistungen	schriftlich (90 Minuten) PL: E-Prüfung im Antwort-Wahlverfahren (90 Min.)
11	Berechnung der Modulnote	schriftlich (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	Paul A. Tipler: Physik, Spektrum Akademischer Verlag (2009) Hering, Martin, Stohrer: Physik für Ingenieure, Springer (2012) Gerthsen: Physik, Springer (2010)

1	Modulbezeichnung 63160	Grundlagen der Zellbiologie und Genetik Basics of cytology and genetics	7,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wiebke Herzog	
5	Inhalt	<p>Biomoleküle (Koch)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende chemische Eigenschaften von Wasser und einfacher organischer Moleküle, Kohlenwasserstoffe, Alkohole, Carbonsäuren, Ester, Amine. Eigenschaften von Aminosäuren, Aufbau von Proteinen, Sekundärstrukturen, Wasserstoffbrückenbindungen, Isolelektrischer Punkt, Proteinfaltung, einfache Methoden zur Proteinanalytik, - Struktur von einfachen Zuckern, Zuckerderivaten und Polysacchariden • Struktur und Funktionen von Nukleinsäuren, DNA Struktur, Komplexität und Topologie der DNA in verschiedenen Organismen, Organellen, Viren und Plasmiden, DNA Komplementarität, Hybridisierung und einfache Methoden zur DNA Charakterisierung. Struktur und Funktionen unterschiedlicher RNA Moleküle, mRNA, tRNA rRNA, und RNA als Katalysator • Struktur und Eigenschaften von Lipiden, Membranaufbau, Proteine in Membranen und Grundlagen des Transports über Membranen,- Sequenzvergleiche homologer Proteine. <p>Zellbiologie (Dietrich)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung und Geschichte der Zellbiologie (Entwicklung der Mikroskopie, Zelle, Gewebe, Organe etc.) • Zellwand und Extrazelluläre Matrix (Glukosaminoglukane, Kollagen, Elastin, Fibronectin, Cellulose, Pektin, Lignin, Hydroxyprolinreiche Glykoproteine, Lipopolysaccharide, Murein, Teichonsäuren, Pseudomurein, S-Layers) • Plasmamembran (Funktion, Bausteine, Proteinanteil, Transport, ATPasen, Energetisierung, Rezeptoren, Signalleitung, second messenger etc.) • Zell/Zell-Verbindungen (Tight Junctions, Desmosomen, Gap Junctions, Synapsen, Plasmodesmata, elektrische Kopplung etc.) • Vakuole der Pflanzenzelle (Aufbau, Funktionen, Speicherung, Energetisierung etc.) • Lysosom der Tierzelle (Aufbau, Funktionen, Energetisierung etc.) • Peroxysomen (Aufbau, typische Reaktionen, Funktionen in Tier und Pflanze) 	

		<ul style="list-style-type: none"> • Plastiden (verschiedene Typen, Entstehung, Funktionen, Speicherung, Farbgebung, Photosynthese, Biosynthesen, Aufbau, Plastom, ATP-Synthese etc.) • Mitochondrien (Entstehung, Funktionen, Chondriom, ATP-Synthese etc.) • Ribosomen (Funktion, Polysomen, 70S versus 80S Ribosomen, Ribosomen von Mitochondrien und Plastiden, rRNA etc.) • Endoplasmatisches Reticulum (rau, glatt, unterschiedliche Aufgaben, Protein-synthese und -modifikation, Sekretion, Signal Recognition Particle etc.) • Golgi-Apparat (Proteinmodifikationen, Sekretion etc.) • Zellkern (Funktion, Chromatin, Nukleosomen, Histone, DNA, Kernhülle, Kernporen etc.) • Zytoplasma, Zytosol und Zytoskelett (Mikrotubuli, Aktin, Intermediärfilamente, Motorproteine, Dyneine, Kinesine, Myosine, Muskelzelle und Muskelbewegung) • eukaryontische Geißeln und prokaryontische Flagellen (Aufbau, Axonema, Basalkörper, Centriolen, Mikrotubuli, Flagellenmotor, Mechanismen des Antriebs, Chemotaxis etc.). <p>Genetische Grundlagen (Herzog)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wachstum und Teilung (Genom/Zytoplasma Relation, Syncytium, Plasmodium, Zellzyklus, Mitosephasen, Checkpoints, Replikation) • Genexpression, Zytogenetik und Sexualität (Transkription und RNA Processing, Genomorganisation bei Pro- und Eukaryoten, sichtbare und aktive Strukturen der Chromosomen in der Interphase, Nukleolus, Lampenbürstenchromosomen, Polytänchromosomen, Bedeutung der Sexualität, Generationswechsel, Meiose, Mechanismen der Neukombination) • Klassische Genetik (Genbegriff, Gen und Phän, Allelbegriff, Mutation und Selektion, Genpool, dominante und rezessive Merkmale, Mendel-Regeln, Genkopplung, Genkarten) • Molekulare Genetik (Genregulation, Transkriptionsfaktoren) • Entwicklung (Differenzierung und Determination, Zygotengröße und Furchungstypen, Invertebraten- und Vertebratenmodelle der Entwicklung, Gastrulation und Keimblätter, Epithel und Mesenchym, Organogenese, Entwicklungsgene, Kontrollgene als Transkriptionsfaktoren, Signaltransduktion und Induktion, Genkaskade bei Drosophila, Keimbahn & Soma, Stammzellkonzept, Zelltod, Krebs).
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Grundlagen der Biochemie darstellen insbesondere die Struktur und Funktionen von Zuckern, Proteinen und Nukleinsäuren (insb. DNA); • sind in der Lage, die Merkmale und Unterschiede der Zellen von Archaeen, Bakterien, Pilzen, Pflanzen und Tieren

		<p>darzustellen und die Zellbestandteile- und bausteine zu benennen und zuzuordnen;</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind fähig, biochemische Aufgaben und Funktionen der Zelle zuordnen • können das Grundlagenwissen der Genetik und Entwicklungsbiologie anwenden und verstehen die Rolle des Genoms für die Funktion und Entwicklung von Lebewesen.
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Naturwissenschaften keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) PL: E-Prüfung im Antwort-Wahlverfahren (90 Min.)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 75 h Eigenstudium: 150 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	B. Alberts: Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie; W. Nultsch: Allgemeine Botanik

1	Modulbezeichnung 65711	Mathematik für Data Science 1 Mathematics for data science 1	10 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	
5	Inhalt	<p>Analysis I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Naive Mengenlehre und Logik • Grundeigenschaften der natürlichen, rationalen und reellen Zahlen: Vollständige Induktion, Körper- und Anordnungsaxiome, Vollständigkeit, untere / obere Grenzen, Dichtheit von \mathbb{Q} in \mathbb{R}, abzählbare und überabzählbare Mengen • Komplexe Zahlen: Rechenregeln und ihre geometrische Interpretation, quadratische Gleichungen • Konvergenz, Cauchy-Folgen, Vollständigkeit • Zahlenfolgen und Reihen: Konvergenzkriterien und Rechenregeln, absolute Konvergenz, Potenzreihen, unendliche Produkte • Elementare Funktionen, rationale Funktionen, Potenzen mit reellen Exponenten, Exponentialfunktion, Hyperbelfunktionen, trigonometrische Funktionen, Monotonie und Umkehrfunktion, Logarithmus • Stetige reellwertige Funktionen: Zwischenwertsatz, Existenz von Minimum und Maximum auf kompakten Mengen, stetige Bilder von Intervallen und Umkehrbarkeit, gleichmäßige Stetigkeit, gleichmäßige Konvergenz • Differential- und Integralrechnung in einer reellen Veränderlichen: Rechenregeln für Differentiation, Mittelwertsatz der Differentialrechnung, Taylorformel, Extremwerte und Kurvendiskussion, Definition des Integrals und Rechenregeln, gliedweise Differentiation, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Mittelwertsatz der Integralrechnung <p>Lineare Algebra I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Gleichungssysteme • Vektorräume • Euklidische Vektorräume (Orthonormalisierung, Orthogonalprojektion) • Lineare Abbildungen • Gruppen und Körper • Lineare Abbildungen, Matrizen, Gauss-Algorithmus, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, • Diagonalisierung Hauptachsentransformation • Elemente der numerischen linearen Algebra (LR und QR-Zerlegung)

		Die Präsentation des Stoffes erfolgt in Vorlesungsform. Die weitere Aneignung der wesentlichen Begriffe und Techniken erfolgt durch wöchentliche Hausaufgaben.
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • definieren und erklären grundlegende Begriffe der Analysis und linearen Algebra; • diskutieren einfache Funktionen; • bewerten Folgen und Reihen; • analysieren lineare Abbildungen und Matrizen; reproduzieren grundlegende Prinzipien und Techniken.
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Naturwissenschaften keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten) Übungsleistung
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) Übungsleistung (0%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 120 h Eigenstudium: 180 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • O. Forster: Analysis 1 • S. Hildebrandt: Analysis I • G. Fischer: Lineare Algebra

1	Modulbezeichnung 65712	Mathematik für Data Science 2 Mathematics for data science 2	10 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Übung: Übungen zu Mathematik für Data Science 2 / Physikstudierende B (2.0 SWS)	2 ECTS
		Vorlesung: Mathematik für Data Science 2 / Physikstudierende B (4.0 SWS)	8 ECTS
		Übung: Tafelübung zu Mathematik für Data Science 2 / Physikstudierende B (2.0 SWS)	-
		Vorlesung: Mathematik für Data Science 2 (deaktiviert)	-
		Übung: Tafelübung zu Mathematik für Data Science 2	-
3	Lehrende	Prof. Dr. Hermann Schulz-Baldes	-

4	Modulverantwortliche/r	
5	Inhalt	<p>Der Kurs beinhaltet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenwerte • Euklidische Vektorräume (Orthonormalisierung, Orthogonalprojektion). • Diskrete Fouriertransformation als Beispiel für Orthogonalbasis, Hinführung auf Fourier-Reihen • Normierte Räume, stetige Abbildungen zwischen normierten Räumen, Kompaktheit, Vollständigkeit, Dualraum • Fixpunktsatz von Banach • Satz von Arzela-Ascoli • Bilinearformen, Skalarprodukte • Adjungierte Operatoren • Differentialrechnung in mehreren Veränderlichen: Partielle Ableitung und Jacobi-Matrix, Satz von Schwarz, • Grundlagen Lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten: Lösung mittels Exponentiation von Matrizen bzw. mit charakteristischem Polynom • Gewöhnliche Differentialgleichungen: Lokale und globale Existenz und Eindeutigkeit der Lösung, Phasenportrait (DGL: insgesamt 2 Wochen) • Extrema, Optimierung mit Nebenbedingungen (kurz, wird im Kernmodul vertieft) • totale Ableitung und Linearisierung, Lipschitz-Stetigkeit und Schrankensatz, Taylorformel
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erweitern ihr Spektrum an Grundbegriffen der Analysis und erklären diese; • wenden das Grundwissen der Analysis an, reproduzieren und vertiefen grundlegende Prinzipien und ordnen diese ein; • wenden Grundtechniken der Analysis an;

		<ul style="list-style-type: none"> • sammeln und bewerten relevante Informationen und erkennen Zusammenhänge, erkennen lineare und nichtlineare Zusammenhänge und behandeln sie quantitativ und qualitativ; • verwenden und untersuchen quadratische Formen als die einfachsten nicht-linearen Funktionen; • verwenden Dualräume zur Analyse linearer Abbildungen; • erkennen die Querverbindung zur Analysis; • führen exemplarische inner- und außermathematische Anwendungen durch.
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	empfohlen: Mathematik für Data Science 1
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Naturwissenschaften keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Übungsleistung Klausur (120 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Übungsleistung (0%) Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 120 h Eigenstudium: 180 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • O. Forster: Analysis 2 • G. Fischer: Lineare Algebra • Jorge Nocedal, Stephen J. Wright: Numerical Optimization

1	Modulbezeichnung 64640	Mathematik für Naturwissenschaftler Mathematics for natural scientists	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Alexander Prechtel	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der linearen Algebra und Analysis • Komplexe Zahlen • Lineare Abbildungen, Matrizen, Gauss-Algorithmus, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Diagonalisierung • Stetige und differenzierbaren Funktionen, Taylor-Reihen, Integralrechnung • Stabilitätsanalyse linearer Differentialgleichungssysteme <p>Die Präsentation des Stoffes erfolgt in Vorlesungsform. Die weitere Aneignung der wesentlichen Begriffe und Techniken erfolgt durch wöchentliche Hausaufgaben.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • definieren und erklären Grundbegriffe der Analysis und linearen Algebra; • verwenden grundlegende Verfahren und Algorithmen; • diskutieren Funktionen, Folgen und Reihen; • sammeln relevante Informationen, erkennen Zusammenhänge und bewerten diese. 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!	
9	Verwendbarkeit des Moduls	<p>Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Naturwissenschaften keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212</p>	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten)	
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.	
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h	

15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	Sämtliche Literatur mit Titel "Mathematik für Chemiker" oder "Ingenieursmathematik".

1	Modulbezeichnung 63633	Minerale und Gesteine für Geographen Minerals and rocks for geographers	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Seminar: Vorlesung + Übung (3.0 SWS)	4 ECTS
		Übung: Geländeübung I und II zur Lehrveranstaltung Minerale u. Gesteine für Studierende Geographie (1.0 SWS)	1 ECTS
		Seminar: Exkursion (3.0 SWS)	4 ECTS
3	Lehrende	Dr. Anette Regelous Prof. Dr. Harald Stollhofen Dr. Anette Regelous	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Anette Regelous	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • *Minerale und Gesteine*: Die Vorlesung und Übung gibt einen Überblick über die wichtigsten gesteinsbildenden Minerale sowie Gesteinsstruktur und textur der Plutonischen Gesteine, Ganggesteine, Vulkanischen Gesteine, Pyroklastischen Gesteine, Klastischen Sedimentgesteine, Chemischen Sedimentgesteine, Biogene Sedimentgesteine, Kontaktmetamorphen Gesteine und Regionalmetamorphen Gesteine. Es werden die Grundlagen zur Gesteinsansprache vermittelt, d.h. die Kenntnis der wichtigsten gesteinsbildenden Minerale, die Unterscheidungskriterien der Gesteinsgruppen und das Fachvokabular einer Gesteinsbeschreibung. • *Geländeübung I + II*: Die Geländekurse sind begleitend zu der gleichnamigen Vorlesung und Übung konzipiert. Ziel der Kurse ist es, aufbauend auf die während des Gesteinsbestimmungskurses erlernte Handstückbeschreibung, auch die Beschreibung kompletter Geländeaufschlüsse vornehmen zu können. Ein Schwerpunkt bildet daher die Ansprache der Geometrie und Gefüge geologischer Körper. 	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • einen Überblick über die wichtigsten gesteinsbildenden Minerale sowie Gesteinsstruktur und textur der wichtigsten Gesteine geben • Bildungsprozesse und Umwandlungsprozesse von Gesteinen beschreiben, darstellen und erläutern • Minerale und Gesteine im Handstück beschreiben und bestimmen • im Gelände Mineralien und Gesteine bestimmen und daraus die Genese selbstständig ableiten. • im Team einen Bericht anfertigen 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!	

9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Naturwissenschaften keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Übungsleistung Klausur (60 Minuten) Übungsleistung
11	Berechnung der Modulnote	Übungsleistung (0%) Klausur (100%) Übungsleistung (0%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • PRESS, F., SIEVER, R., GROTZINGER, J, JORDAN, T.H. (2008): Allgemeine Geologie, Spektrum Verlag, 5. Auflage. • Markl, G. (2008): Gesteine und Minerale, Spektrum Verlag, 2. Auflage. • FRY, N. (1991): The field description of Metamorphic Rocks.-128 S., Wiley; New York. • ROTHE, P. (1994): Gesteine.-Wiss. Verlagsgesellschaft; Darmstadt. • STOW, D.A.V. (2008): Sedimentgesteine im Gelände. Ein illustrierter Leitfaden.- 320 S., Spektrum Akademischer Verlag; Heidelberg. • THORPE, R.S. & BROWN, G.C. (1991): The Field Description of Igneous Rocks.-160 S., Wiley; New York.

1	Modulbezeichnung 63170	Molekularbiologie Molecular biology	7,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Biologie IV: Molekularbiologie und Genomik (3.0 SWS) Übung: Biologie IV: Übungen zur Molekularbiologie (5.0 SWS) Die Übungen sind anwesenheitspflichtig.	- -
3	Lehrende	Prof. Dr. Thomas Winkler Prof. Dr. Christian Koch Dr. Heiner Busch Dr. Franz Klebl Dr. Kristina Hacker Dr. Anja Werner Dr. Nicole Tegtmeyer-Backert	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Christian Koch Prof. Dr. Thomas Winkler
5	Inhalt	<p>Molekularbiologie und Genomik DNA Struktur, Historische Experimente, biochemische Aktivitäten von DNA Polymerasen (DNAPOLI vs. DNAPOLIII), Prozessivität, Nukleotid Synthese, Enzyme der Replikationsgabel, Telomerase, DNA Topologie und Topoisomerasen, Mutation und Reparaturenzyme, RNA-Polymerase von <i>E.coli</i>, <i>lac</i>-Operon, Nukleäre RNA Polymerasen der Eukaryonten, Struktur ribosomaler RNAs und Aufbau von rRNA Genen in Pro- und Eukaryonten, Sekundärstruktur von RNA, RNA Prozessierung (RNAaseP), Grundlagen des RNA Spleißens (snRNAs), Selfsplicing, t-RNA Struktur und t-RNA Aktivierung, Proteinbiosynthese, Translationsinitiation in Prokaryonten (rbs) und Eukaryonten (eIF4E), Funktion von G-Proteinen bei der Translation. RNA als Katalysator. Struktur von Pro- und Eukaryontengenomen, Methoden der Sequenzierung von Genomen, Genkartierung, physikalische und genetische Genkarten, genetische Marker, monogenetische und komplexe Vererbungen und Erbkrankheiten des Menschen, genetische Fingerabdrücke, genetische Diagnostik, Hochdurchsatzmethoden der funktionellen Genomik (Arraytechniken).</p> <p>Praktische Übungen Molekularbiologische Methoden: DNA-Isolation, Klonierung einer Genbank, Restriktionsverdau, DNA-Gelelektrophorese, PCR, Isolierung von Stoffwechsel-mutanten der Bäckerhefe, Komplementationsgruppen, Plasmidkomplementation, RT-PCR.</p> <p>eLearning Übung Übungen zur praktischen Anwendung von digitalen Werkzeugen". Biologische Datenbanken, Arbeiten mit Sequenzen, Datenanalyse und wissenschaftliche Dokumentation, domänenspezifische IT-Kompetenz.</p>
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können die Grundlagen der Molekularbiologie und Biochemie darstellen und erklären;

		<ul style="list-style-type: none"> • sind fähig, die Grundlagen und Methoden der Genomik zu erklären und verstehen die Rolle des Genoms für die Funktion und Entwicklung von Lebewesen; • sind aufgrund der regelmäßigen und aktiven Teilnahme in der Lage, die molekularbiologische Grundmethoden auf ausgewählte Beispiele selbständig anzuwenden und mit molekularbiologischen Laborgeräten umzugehen; • verstehen die Prinzipien molekularbiologischer Arbeitstechniken und können das Wissen bei den ausgewählten Versuchen, deren Protokollierung und Auswertung anwenden; • beherrschen den Umgang und das sterile Arbeiten mit Mikroorganismen; welches Voraussetzungen für alle molekularbiologischen, mikrobiologischen Arbeiten sowie der Zellkulturtechnik ist; • sind sich in ihrem Handeln der ethischen Verantwortung bewusst; • recherchieren schnell und zielgerichtet biologische Fragestellungen; • formulieren Datenbankabfragen und verstehen die Suchergebnisse; • erstellen aussagekräftige wissenschaftliche Abbildungen; • wenden ihr biologisches Wissen bei der Nutzung digitaler Werkzeuge an; • organisieren ihr Lernen selbstständig; • arbeiten konstruktiv in Teams; • wenden das "Learning Management System" StudOn aus der Lernerperspektive an.
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Naturwissenschaften keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten) Studienleistung PL: Klausur (90 Min) SL: Protokollheft mit Testat ca. 50 Seiten (unbenotet)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) Studienleistung (0%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.

14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 120 h Eigenstudium: 105 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	Molecular Biology of the Gene (Watson et al.)

1	Modulbezeichnung 66382	Physik 1 Physics 1	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Stephan Götzinger Norbert Lindlein	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Experimentalphysik: Erkenntnisprozesse und Methoden der modernen Physik, Struktur der Materie, Wechselwirkungen, Einteilung der Physik in Teilgebiete, physikalische Größen: SI System, Messgenauigkeit, Messfehler • Mechanik: Punktmechanik, Mechanik starrer Körper, Schwingungen und Wellen, Mechanik von Flüssigkeiten und Gasen, Strömungsmechanik • Wärmelehre: Grundlagen, Hauptsätze der Wärmelehre, Wärmetransport, Phasenübergänge • Vertiefung und Ergänzung der Vorlesungsinhalte durch Übungsaufgaben 	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • erklären die Grundlagen der Experimentalphysik aus dem Bereich der Mechanik und grundlegender Wärmelehre • wenden statistische Methoden zur Fehlerabschätzung der Messergebnisse an • setzen die Vorlesungsinhalte mit Hilfe thematisch passender Übungsaufgaben praktisch um. 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Naturwissenschaften keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten) Klausur in elektronischer Form im Antwort-Wahl-Verfahren	
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.	

14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 75 h Eigenstudium: 75 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, "Physik", Wiley-VCH • P.A. Tipler, "Physik", Spektrum Akad. Verlag • J. Orear, "Physik", Hanser Fachbuch Verlag • E. Hering, R. Martin, M. Stohrer, "Physik für Ingenieure", Springer • W. Demtröder, "Experimentalphysik 1-Mechanik und Wärme", Springer

1	Modulbezeichnung 66050	Physik für LA Chemie, Geowissenschaften Physics for students of pharmacy, molecular medicine, earth sciences and teaching biology/chemistry/earth sciences	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Experimentalphysik für Nebenfächler (4.0 SWS) Übung: Übungen zu Experimentalphysik für Nebenfächler (LA Biologie/Chemie) (2.0 SWS) Übung: Übungen zu Experimentalphysik für Nebenfächler (Geowissenschaften) (2.0 SWS)	- - -
3	Lehrende	Prof. Dr. Claudio Kopper	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Reinhard Neder
5	Inhalt	Grundlagen der <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik • Hydrostatik und Hydrodynamik • Schwingungen und Wellen • Elektrizität und Magnetismus • Optik und Quantenphysik
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Grundbegriffe der Physik und die wesentlichen Grundlagen unseres physikalischen Weltbildes • stellen Bewegungsgleichungen auf und wenden Erhaltungssätze an • kennen die fundamentalen Naturgesetze des Elektromagnetismus und der Quantenphysik und wenden diese in Berechnungen an • wenden die Grundlagen der Messtechnik an • ermitteln experimentelle Daten und werten diese mit Fehlerrechnung aus
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Naturwissenschaften keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester

13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 90 h Eigenstudium: 60 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	Halliday, Resnick, Walker: Halliday Physik für natur- und ingenieurwissenschaftliche Studiengänge (Wiley VCH, Berlin), ISBN: 978-3-527-41368-3

1	Modulbezeichnung 64980	Z-Edu-Geo 1 - Das System Erde Z-Edu-Geo 1 - Earth as a system	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Seminar: Kompetenzseminar zum Klimawandel [Modulstudien Naturale + Freier Bereich Lehramtsstudierende + Nebenfach] (2.0 SWS) Seminar: Das System Erde [Z-Edu-Geo1] + [Nebenfach] + [Modulstudien Naturale] (2.0 SWS)	5 ECTS -
3	Lehrende	Katrin Schwarzfischer Dr. Anette Regelous	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Anette Regelous	
5	Inhalt	<p>Die Inhalte des Seminars sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entstehung der Elemente • Entstehung des Sonnensystems • Aufbau und Entwicklung des Systems Erde • Grundlagen des Vulkanismus und der Plattentektonik • Einführung in die Seismik • Entstehung und Entwicklung der kontinentalen und ozeanischen Kruste • Übersicht über die Entwicklung des Lebens und der Atmosphäre • Grundlagen über die wichtigsten Minerale und Gesteine • Einführung in die Bildung von Rohstoffen • Entstehung der Atmosphäre • Entwicklung des Klimas durch die Erdgeschichte 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Entstehung der Elemente erläutern • fachwissenschaftliche Grundlagen und die Zusammenhänge des System Erde erklären • die Entstehung und Entwicklung der ozeanischen und kontinentalen Kruste wiedergeben • Grundlagen der Forschungsmethodik wie z.B. Seismik erklären • die Entwicklung des Lebens und der Atmosphäre erläutern • Ursachen und Auswirkungen des Klimawandels wiedergeben 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!	
9	Verwendbarkeit des Moduls	<p>Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Naturwissenschaften keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212</p>	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Präsentation (60 Minuten)	

11	Berechnung der Modulnote	Präsentation (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 75 h Eigenstudium: 75 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	

Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Nachhaltigkeit

1	Modulbezeichnung 68860	Angewandte Geologie I Applied geology I	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Johannes Barth	
5	Inhalt	Prinzipien der Grundwasserdynamik, hydrogeologische Erkundungsmethoden inklusive Grundwassergleichenpläne, Pumpversuche, Bilanzberechnungen, Einführung in Hydrochemie, Wasserbilanzen.	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • die Prinzipien der Grundwasserdynamik und der Hydrochemie wiedergeben • hydrogeologische Erkundungsmethoden durchführen und Grundwassergleichenpläne lesen, interpretieren und eigenständig erstellen • eigenständig Pumpversuche durchführen und auswerten • Wasserbilanzberechnungen quantifizieren 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Interesse an Wasser	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1;2	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Nachhaltigkeit keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (60 Minuten)	
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.	
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h	
15	Dauer des Moduls	1 Semester	
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
17	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Schwarz & Zhang: Fundamentals of Groundwater • Langguth & Voigt: Hydrogeologische Methoden 	

1	Modulbezeichnung 86782	Blue Engineering - soziale und ökologische Verantwortung für Technik (ZiWiS) Blue Engineering - Social and environmental responsibility in engineering (ZiWiS)	2,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen oder Lehrveranstaltungsgruppen hinterlegt!	
3	Lehrende	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen und somit auch keine Lehrenden hinterlegt!	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Katrin Götz-Votteler Dr. Simone Hespers	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Technik als komplexes und voraussetzungsreiches, gesellschaftliches System • Plastik und seine lokalen und globalen Auswirkungen • Technikbewertung / Technikfolgenabschätzung • Technik als Problemlöser!? • Produktivistisches Weltbild • Verantwortung und Kodizes für die Ingenieursarbeit • Gesellschaftliche Rahmenbedingungen der Technikgestaltung • Ambivalenzen technologischer Entwicklungen • Konzepte alternativer wirtschaftender Unternehmen, wie z.B. Genossenschaften • Beruf und Berufseinstieg, Arbeitsbedingungen und Gewerkschaften • gesellschaftliche Bedeutung der Ingenieurarbeit • verantwortungsvolles Handeln in den Ingenieurwissenschaften 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Das Blue Engineering-Seminar befähigt Studierende unterschiedlicher Fachrichtungen, sich mit einem breiten Themenspektrum aus ökologischer und sozialer Verantwortung kritisch und konstruktiv zu befassen. Gemeinsam möchten wir die Schnittstellen von Technik und Gesellschaft sowie den Berufs-alltag von Ingenieurinnen und Ingenieuren in den Blick nehmen. Studierende der Geistes- und Sozialwissenschaften können problemlos teilnehmen, da ein vertieftes Technikverständnis nicht notwendig ist.</p> <p>Die Teilnehmer:innen wirken bei der Erarbeitung der jeweiligen Inhalte mit, so dass sie auf diese Weise das jeweilige Thema aktiv kennenlernen und gemeinsam hinterfragen können. Somit ist das Blue Engineering-Seminar hervorragend geeignet für alle, die interdisziplinäres, selbstständiges und kreati-ves Lernen und Denken schätzen.</p> <p>Der Kurs fördert folgende Kompetenzen: Reflexionsvermögen, Analysefähigkeit, Team-/Kooperationsarbeit, fachübergreifendes Denken, Offen-heit für Neues, Eigenverantwortung, kreatives Denken/Handeln, Engagement</p>	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1;2	

9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Nachhaltigkeit keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Variabel Durchführung einer Lehr- / Lerneinheit, Erstellung eines Lernjournals (12-15 Seiten)
11	Berechnung der Modulnote	Variabel (100%) unbenotet
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 21 h Eigenstudium: 54 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	

1	Modulbezeichnung 86920	Einführung in das Nachhaltigkeitsmanagement Introduction to corporate sustainability management	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Übung: Einführung in das Nachhaltigkeitsmanagement (0.0 SWS) Vorlesung: Einführung in das Nachhaltigkeitsmanagement (2.0 SWS) Vorlesung: Einführung in das Nachhaltigkeitsmanagement (2.0 SWS)	- 5 ECTS 5 ECTS
3	Lehrende	Marlene Lasthaus Katrin Schwarzfischer Prof. Dr. Markus Beckmann	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Beckmann	
5	Inhalt	<p>Diese Veranstaltung vermittelt eine funktionsorientierte Einführung in das unternehmerische Nachhaltigkeitsmanagement. Was verstehen wir unter Nachhaltigkeit? Warum wird dieses Konzept auch für Unternehmen immer wichtiger? Welche Chancen und Risiken wirtschaftlichen Handelns werden damit thematisiert? Nach einer einführenden Behandlung dieser Grundlagen wendet diese Veranstaltung die Nachhaltigkeitsperspektive auf die verschiedenen Funktionen eines Unternehmens an. Welche Nachhaltigkeitsfragen ergeben sich etwa für das Marketing, für das Beschaffungswesen, die Logistik, Produktion, Rechnungswesen, Personal und Berichterstattung? In der Übung lernen die Studierenden, diese Fragen anhand kurzer Fallstudien näher zu analysieren. Gegenstand der Übung sind dabei sowohl Best Practice- Beispiele als auch Worst Case Beispiele. Auf diese Weise werden gleichermaßen die Chancen wie auch die Risiken herausgearbeitet, die mit der (Nicht)Beachtung von Nachhaltigkeitsaspekten einhergehen. Den konzeptionellen Rahmen der gesamten Vorlesung/ Übung bildet dabei insbesondere die Position des integrativen Nachhaltigkeitsmanagements. Darunter wird die Integration der drei Säulen der Nachhaltigkeit Ökonomie, Ökologie und Soziales in das Kerngeschäft eines Unternehmens verstanden.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden erlernen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachwissen im Bereich Nachhaltigkeitsmanagement • ein Verständnis für die Interdependenzen einzelner Unternehmensfunktionen insbesondere im Kontext von Nachhaltigkeit • Argumentationskompetenz und kritische Reflexion gesellschaftlich relevanter Fragen • Umsetzungskompetenz durch Praxisbeispiele für Nachhaltigkeitsmanagement • Kenntnisse über Herausforderungen bei der Umsetzung von Nachhaltigkeitsmanagement in der Praxis 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	

8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 4;6
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Nachhaltigkeit keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212
10	Studien- und Prüfungsleistungen	elektronische Prüfung (60 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	elektronische Prüfung (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch Englisch
17	Literaturhinweise	Beckmann, M., & Heidingsfelder, J. (2018). Einführung in das unternehmerische Nachhaltigkeitsmanagement. In: Schmeisser, W., Hartmann, M., Eckstein, P., Brem, A., Beckmann, M., & Becker, W. (Hrsg.). Neue Betriebswirtschaft: Theorien, Methoden, Geschäftsfelder. utb GmbH, S 549-592. Beckmann, M., & Schaltegger, S. (2021). Sustainability in Business: Integrated Management of Value Creation and Disvalue Mitigation. In <i>Oxford Research Encyclopedia of Business and Management</i> . Weiterführende Materialien werden via StudOn bereitgestellt.

1	Modulbezeichnung 86780	Grundzüge der Umweltökonomik Basics of environmental economics	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung: Grundzüge der Umweltökonomik (2.0 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Klaus Georg Binder	

4	Modulverantwortliche/r	Klaus Georg Binder	
5	Inhalt	<p>Gegenstand der Vorlesung ist die Auseinandersetzung mit den Grundlagen der Umweltökonomik.</p> <p>Der erste Teil befasst sich mit den Erklärungsansätzen für das Zustandekommen von Umweltbelastungen. Neben den allgemeinen sozioökonomischen Tatbeständen wird insbesondere der Druck der Entwicklung auf die Umwelt thematisiert.</p> <p>Der zweite Teil behandelt das Umweltproblem aus wachstumstheoretischer Perspektive. Wichtige Komponenten sind hier der postkeynesianische und der neoklassische Ansatz sowie die ökonomische Theorie der natürlichen Ressourcen.</p> <p>Der Nachhaltigen Entwicklung (Sustainable Development) gilt die Aufmerksamkeit des dritten Teils, bevor im vierten die ökonomischen Anreizinstrumente der nationalen und internationalen Umweltpolitik einer kritischen Analyse unterzogen werden.</p> <p>Der fünfte und letzte Teil der Vorlesung widmet sich schließlich der ökonomischen Bewertung von Umweltgütern und Umweltschäden. Neben der direkten Methode (Zahlungsbereitschaft) werden verschiedene indirekte Methoden (Reisekostenmethode, hedonische Preise etc.) vorgestellt.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwerben fundierte Kenntnisse über Grundfragen der Umweltökonomik. • entwickeln ein Verständnis für die Auswirkungen umweltpolitischer Maßnahmen. • lernen Methoden zur ökonomischen Bewertung von Umweltgütern und Umweltschäden kennen. • können die vorgestellten Theorien kritisch reflektieren. 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Mikroökonomik Makroökonomik	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1;2	
9	Verwendbarkeit des Moduls	<p>Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212</p> <p>Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Nachhaltigkeit keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212</p>	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten)	

11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	in jedem Semester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	Binder, Klaus Georg: Grundzüge der Umweltökonomie, WiSt-Taschenbücher, München 1999; Skript wird bereitgestellt

1	Modulbezeichnung 87002	Introduction to Sustainability Management	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Beckmann	
5	Inhalt	<p>This lecture provides an introduction to Corporate Sustainability Management.</p> <p>The course starts by clarifying essential foundations: What is sustainability, and why is it an increasingly relevant concept today? How do companies contribute to sustainable development, and what are the implications for the job of sustainability management? What is the business case for sustainability, that is, what are the drivers for and benefits of taking a proactive approach to sustainability management? After this general introduction, we will briefly look at widely established standards and norms that provide specific instruments for managing sustainability across firms and corporate functions.</p> <p>Building upon these foundations, the central part of the course serves to zoom into the business firm and refine our analysis concerning various corporate functions. How do sustainability issues influence and interact with specific business functions such as marketing, production, accounting, supply chain management, human resources, finance, reporting, or strategy? How can these functions and their key instruments help to understand sustainability challenges better and realize sustainability goals? At the same time, we discuss how the specific perspective of sustainability can help to better adjust conventional corporate functions to the complexity of the current market and stakeholder demands.</p> <p>Throughout the lecture and exercise, we will follow the concept of integrated sustainability management, thus integrating the three pillars of sustainability: economy, natural environment, and society, into the core activities of business value creation.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Students will acquire:</p> <ul style="list-style-type: none"> • knowledge in sustainability management • an understanding into the interdependencies of various corporate functions, particularly in the context of sustainability • discursive and reflective competencies in regards to societally relevant questions • practical insights for implementing sustainability in real-life applications • insights on potential challenges during the implementation of sustainability management 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	None	

8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 3;5;7
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Nachhaltigkeit keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur Written examination (e-exam): 60 minutes
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Englisch
17	Literaturhinweise	Provided via StudOn

1	Modulbezeichnung 86792	Klimawandel und internationale Klimapolitik (ZiWiS) Climate change and international climate policy (ZiWiS)	2,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. keine	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Katrin Götz-Votteler Dr. Simone Hespers
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Ursachen und Folgen des Klimawandels • Entwicklung und Aufbau des internationalen Klimaregimes, Herausforderungen internationaler Klimapolitik, Stand der Verhandlungen • Die Umsetzungsebene: nationale und lokale Klimapolitik, individueller Klimaschutz
6	Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden lernen Grundlagen zum Klimawandel und können beurteilen, warum der Klimawandel eines der drängendsten Probleme unserer Zeit ist. • Sie eignen sich Hintergrundinformationen an zur Entwicklung von Klimaverhandlungen, insbesondere zum Pariser Klimaabkommen Ende 2015. • Sie können den Nutzen der internationalen Klimaverhandlungen sowie die Schwierigkeit, dort Fortschritte zu erreichen, einschätzen. Sie erhalten ein Verständnis für die Herausforderungen, denen Klimapolitik gegenübersteht. • Die Studierenden erfahren Lösungs- und Handlungsoptionen in diesem Bereich. • Sie lernen, nicht nur auf die nationale Ebene zu blicken, sondern auch Fragen globaler Gerechtigkeit mit einzubeziehen.
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1;2
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Nachhaltigkeit keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Variabel Verfassen eines Lerntagebuchs (8-10 Seiten)
11	Berechnung der Modulnote	Variabel (100%) unbenotet
12	Turnus des Angebots	in jedem Semester

13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 20 h Eigenstudium: 55 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	Literaturhinweise werden in der Veranstaltung bekannt gegeben

1	Modulbezeichnung 64930	Kompetenzseminar zum Klimawandel: Grundlagen- u. Kompetenzen zu Nachhaltigkeitsherausforderungen Skills seminar climate change: Fundamentals and skills for sustainability challenges	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Seminar: Kompetenzseminar zum Klimawandel [Modulstudien Naturale + Freier Bereich Lehramtsstudierende + Nebenfach] (2.0 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Katrin Schwarzfischer Dr. Anette Regelous	

4	Modulverantwortliche/r	Jennifer Adolph Dr. Anette Regelous
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Fachvorträge von verschiedenen Experten zum Klimawandel aus den Naturwissenschaften, Wirtschaftswissenschaften, der Pädagogik sowie von Lehrpersonen aus der Praxis • Motivation zum ehrenamtlichen gesellschaftlichen Engagement • Science Communication im Themenfeld des Klimawandels • Aktuelle fachwissenschaftliche und gesellschaftliche Diskurse zum Klimawandel • Persönliche und globale Konsum- und Lebensstile und ihre potentiellen Folgewirkungen • Nachhaltigkeitsaspekte aus den Natur-, Geistes- und Wirtschaftswissenschaften
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • können umfassende, transdisziplinäre wissenschaftliche Erkenntnisse zu den aktuellen gesellschaftlichen Diskussionen rund um die Thematik Klimawandel wiedergeben und erläutern • entwickeln die Bereitschaft zu eigenem gesellschaftlichen Engagement • kennen unterschiedliche Ansätze zu Science Communication im Themenfeld Klimawandel • Argumentationskompetenz und kritische Reflexion der Thematik Klimawandel vorweisen • Kreativitätsmethoden zur Erstellung pädagogischer Konzepte darstellen und umsetzen • Teamfähigkeiten und soziale Kompetenzen stärken
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Nachhaltigkeit keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212

10	Studien- und Prüfungsleistungen	Seminarleistung (15 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Seminarleistung (100%)
12	Turnus des Angebots	in jedem Semester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 21 h Eigenstudium: 129 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch Englisch
17	Literaturhinweise	

1	Modulbezeichnung 64931	Methodische Grundlagen der Zukunftsforschung und aktuelle Forschungsbeispiele Methodological principles for future research and current research examples	2,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Seminar: Methodische Grundlagen der Zukunftsforschung und aktuelle Forschungsbeispiele (2.0 SWS) keine	2,5 ECTS
3	Lehrende	Dr. Bernd Flessner	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Katrin Götz-Votteler Dr. Simone Hespers
5	Inhalt	Die Zukunftsforschung gewinnt zunehmend an Bedeutung. Firmen und Kommunen, aber auch Ministerien und die EU geben Zukunftsstudien in Auftrag, die zu unerlässlichen Entscheidungshilfen geworden sind. Zunehmende Bedeutung hat dabei in den letzten Jahren der Aspekt der Nachhaltigkeit gewonnen, und zwar sowohl in sozialer, ökonomischer als auch ökologischer Hinsicht. Das Modul bietet einen Überblick über die Geschichte der Zukunftsforschung, vermittelt die wichtigsten Methoden (Cross-Impact-Analyse, Delphi, Szenario-Technik, Wild Cards etc.) und stellt aktuelle Forschungsprojekte vor (Logistik 2050, E-Mobility 2025, iKNOW-Project).
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • wissen um die Bedeutung von Zukunftsforschung, • kennen methodische Grundlagen der Zukunftsforschung, • kennen wichtige Entwicklungen in diesem Bereich und wegweisende Modelle sowie Studien, • können in diesem Zusammenhang kritisch Aspekte und Inhalte zum Klimawandel, Umweltschutz und Nachhaltigkeit reflektieren und diskutieren
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1;2
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Nachhaltigkeit keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212
10	Studien- und Prüfungsleistungen	schriftlich Schriftliche Arbeit
11	Berechnung der Modulnote	schriftlich (100%) 100 % schriftliche Arbeit
12	Turnus des Angebots	in jedem Semester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.

14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 28 h Eigenstudium: 47 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	Werden in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

1	Modulbezeichnung 94130	Nachhaltige Chemische Technologie 1 Sustainable Chemical Technology 1	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Martin Hartmann	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Rohstoffversorgung, Lagerstätten • Bedarf, Ressourcen und Reserven gängiger Rohstoffe • Beschreibung ausgewählter Prozesse zum Abbau und zur Aufreinigung bedeutender Rohstoffe • Diskussion von ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten (Nachhaltigkeit), Recyclingoptionen • Substituierbarkeit von Rohstoffen • Rohstoffe im Fokus: Kohle, Öl, Gas, nachwachsende Rohstoffe, Rohstoffe für Metalle, Mineralsalze, technische Gase, Silikate und Baustoffe 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben und erklären die Rohstoffbasis der modernen chemischen Industrie und deren zukünftige Entwicklung • beurteilen die Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit der Nutzung nachwachsender Rohstoffe unter umwelt- und sozialverträglichen Gesichtspunkten • können mit Hilfe der in der Vorlesung gegebenen Fachinformationen und aufgrund eigener Recherchen Strategien für den ressourcen-schonenden Einsatz von Rohstoffen ermitteln, skizzieren, beurteilen und mit dem gegenwertigen Stand der Technik vergleichen 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 3;1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Nachhaltigkeit keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten)	
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.	

14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	

1	Modulbezeichnung 86772	Ringvorlesung (FAU) against CO2 (ZiWiS) Lecture series: FAU against CO2 (ZiWiS)	2,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen oder Lehrveranstaltungsgruppen hinterlegt! keine	
3	Lehrende	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen und somit auch keine Lehrenden hinterlegt!	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Katrin Götz-Votteler	
5	Inhalt	<p>Die besten Vorträge der Ringvorlesung aus den vergangenen Semestern werden präsentiert.</p> <p>Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der FAU und Gäste anderer Universitäten und Institutionen nähern sich den Klimaschutzfragen aus verschiedenen Fachperspektiven. Zu den behandelten Themenbereichen zählen unter anderem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berichte, Prognosen und Abkommen zum Klimawandel (IPCC-Berichte, Paris-Abkommen, etc.), • „grüne“ politische Entwicklungen und Gesetzgebungen (z.B. European Green Deal), • soziale, ethische und juristische Aspekte des Klimawandels (Klima-Migration, Generationengerechtigkeit, etc.), • Bildung für nachhaltige Entwicklung (Bildungsgerechtigkeit, zukünftiges Bildungssystem etc.), • ökologische Aspekte des Klimawandels (Artensterben, -migration, -anpassung etc.), • Umgang mit Ressourcen u. alternative Energieträger (Windkraft, Solarenergie, Wasserstoff, etc.) • Wirtschaft, Konsum und Ernährung (Kreislaufwirtschaft, alternative Proteinquellen, etc.), • Nachhaltigkeit im Bausektor und Stadtentwicklung (Heizung, Dämmung, Begrünung, etc.), • Medizinische Aspekte der Klimaveränderung (Kreislaufkrankungen, Malaria, etc.). <p>Dies sind Beispiele. Die Studierenden erarbeiten sich die Themen im Rahmen eines Selbststudiums. In den Online-Vorlesungen berichten Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen über ihre Forschung zu den Bereichen Klimawandel, Umweltschutz und Nachhaltigkeit.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen aktuelle Forschungsthemen zum Klimawandel, Umweltschutz und Nachhaltigkeit • entwickeln systematisch ihre Argumentations- und Diskussionskompetenz • können kritisch Aspekte und Inhalte zum Klimawandel, Umweltschutz und Nachhaltigkeit reflektieren und diskutieren und Inhalte zum Klimawandel, Umweltschutz und Nachhaltigkeit reflektieren und diskutieren 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	keine	

8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1;2
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Nachhaltigkeit keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Variabel Klausur (60 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Variabel (100%) 100 % Klausur
12	Turnus des Angebots	in jedem Semester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 20 h Eigenstudium: 55 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch Englisch
17	Literaturhinweise	Wird aufgrund verschiedener thematischer Bezüge und semesterabhängiger Themen zu Beginn der Ringvorlesung bekannt gegeben.

1	Modulbezeichnung 66773	Ringvorlesung Menschenrechte im Klimawandel Lecture series: Human rights in climate change	2,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. keine	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dr. h. c. Heiner Bielefeldt Prof. Dr. Fred Krüger
5	Inhalt	Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der FAU und Gäste anderer Universitäten und Institutionen nähern sich aktuellen Fragen zu Menschenrechten und Klimawandel aus unterschiedlichen fachlichen Perspektiven. Zu den behandelten Themenbereichen zählen unter anderen: <ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle Einschätzungen des Weltklimarats • Vom Klimawandel besonders betroffene Gruppen • Auswirkungen des Klimawandels auf die Menschenrechte • Umweltethische Aufgaben und Fragestellungen • Einschlägige nationale und internationale Rechtsprechung • Rechte der Menschen und anderer Lebewesen • Erfahrungen und Beiträge Indigener Völker
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen aktuelle Forschungsthemen zu Menschenrechten und Klimawandel • entwickeln systematisch und konstruktiv ihre Argumentations- und Diskussionskompetenz • können Aspekte und Inhalte zu Menschenrechten und Klimawandel kritisch reflektieren und diskutieren.
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1;2
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Nachhaltigkeit keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Seminarleistung Essay (Reflexionspapier), 3-5 Seiten
11	Berechnung der Modulnote	Seminarleistung (100%) Bestanden / nicht bestanden (0%, da nur Studienleistung)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.

14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 27,5 Eigenstudium: 47,5
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	Wird aufgrund verschiedener Bezüge und Themen zu Beginn der Ringvorlesung bekannt gegeben.

1	Modulbezeichnung 64935	Rohstoffe und Nachhaltigkeit Raw materials and sustainability	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Seminar: Seminar Rohstoffe und Nachhaltigkeit (2.0 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Dr. Anette Regelous Prof. Dr. Karsten Haase	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Karsten Haase	
5	Inhalt	<p>In unserer auf Technologie basierenden Gesellschaft ist die nachhaltige Nutzung von Ressourcen der Erde ein brisantes Thema und wird es voraussichtlich auch auf längere Sicht bleiben, da die Wirtschaft der Bundesrepublik Deutschland vom Import vieler Rohstoffe abhängig ist. So erfordert z.B. der Umbau zu einer Kohlenstoffarmen Energieerzeugung mit dem Ausbau von Stromversorgung und Elektromobilität gewaltige Mengen von Metallen wie Kupfer oder Kobalt. In unserem im Sinne einer Bildung für nachhaltigen Entwicklung konzipierten Seminar Rohstoffe und Nachhaltigkeit werden die Herausforderung der Gewinnung, Nutzung und Aufbereitung von Ressourcen unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit vermittelt und gemeinsam diskutiert. Fokus sind neben den Prozessen der unterschiedlichen Lagerstättenbildungen und dem Einfluss ihrer Nutzung auf die Umwelt und den Menschen die gesellschaftspolitischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Fragestellungen und Herausforderungen die dieses Thema aufwirft. Zu den Themen halten Expert*innen aus den Geowissenschaften, der Chemie, Materialwissenschaft, der Politik und der Wirtschaft Vorträge, die dann in einem blended Learning Format diskutiert und besprochen werden. Dieses interdisziplinäre Seminar hat damit auch das Ziel, gemeinsam Lösungswege hin zu einer nachhaltigen Gesellschaft auszuloten.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Bildung, Nutzung und Aufbereitung von Lagerstätten unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit beschreiben, erklären und diskutieren • moderne Möglichkeiten des Recyclings von Rohstoffen erklären und diskutieren • wirtschaftliche und politische Zusammenhänge und Abhängigkeiten in Dtl. von Rohstoffen erklären • Nachhaltige Aspekte im Bezug auf Rohstoffe (kritische Metalle und Wasser) diskutieren 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine; Link zum StudOn Kurs: https://www.studon.fau.de/studon/goto.php?target=crs_4314344	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Nachhaltigkeit keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212	

10	Studien- und Prüfungsleistungen	Seminarleistung
11	Berechnung der Modulnote	Seminarleistung (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 21 h Eigenstudium: 129 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Englisch
17	Literaturhinweise	Reader wird vom Lehrstuhl nach Anmeldung bereitgestellt

1	Modulbezeichnung 64932	Zukunftsforschung II - Der Think Tank Future research II - The Think Tank	2,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Seminar: Zukunftsforschung II - Der Think Tank (2.0 SWS)	2,5 ECTS
3	Lehrende	Dr. Bernd Flessner	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Katrin Götz-Votteler Dr. Simone Hespers
5	Inhalt	Ziel dieses Moduls ist es, Zukunftsfragen, deren Relevanz einen langfristigen Zeithorizont besitzt, im Seminar zu diskutieren und Strategien, Szenarien und Modelle möglicher Zukünfte zu entwickeln, die zur Lösung dieser Fragen beitragen können. Dabei werden die Methoden, die der Zukunftsforschung zur Verfügung stehen, vertieft. Zentrales Thema ist die Nachhaltigkeit, deren Geschichte, Grundlagen und Zukunftsrelevanz.
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • vertiefen ihr Wissen um methodische Grundlagen der Zukunftsforschung, • wenden dieses auf komplexe Zukunftsfragen an; • verstehen es, Modelle für mögliche Zukünfte zu entwickeln; • können nachhaltiges Denken dabei in den Mittelpunkt rücken.
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1;2
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Nachhaltigkeit keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212
10	Studien- und Prüfungsleistungen	schriftlich Schriftliche Arbeit
11	Berechnung der Modulnote	schriftlich (100%) 100 % schriftliche Arbeit
12	Turnus des Angebots	in jedem Semester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 28 h Eigenstudium: 47 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	Werden in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.

1	Modulbezeichnung 64064	Spezielle Themenfelder der KG und der Regionalen Geographie I Selected areas of research in human and regional geography I	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Kolloquium: Forschungskolloquium Kulturgeographie & Physische Geographie (2.0 SWS) Vorlesung: Vorlesung Kulturgeographie vertieft (2.0 SWS) Vorlesung: Vorlesung Kulturgeographie vertieft: Nachhaltige Regionalentwicklung (vhb-Kurs) (2.0 SWS) Vorlesung: Vorlesung Regionale Geographie (2.0 SWS) Vorlesung: Vorlesung KG vertieft: Regionalentwicklung (2.0 SWS) Kolloquium: Forschungskolloquium Kulturgeographie & Physische Geographie	2,5 ECTS 4 ECTS 2,5 ECTS 2,5 ECTS 4 ECTS 1 ECTS
3	Lehrende	Stefan Hippe Prof. Dr. Tobias Chilla PD Dr. Alexandra Titz Prof. Dr. Fred Krüger Dr. Sebastian Feick Maximilian Bröner	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Georg Glasze Prof. Dr. Perdita Pohle	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> *Vorlesung*: Vertiefte Behandlung kulturgeographischer und/oder regionaler Problemfelder in Wissenschaft und Praxis *Kolloquium*: Vorstellung ausgewählter Beispiele aus der Forschungs- und Arbeitspraxis der Kulturgeographie und Nachbardisziplinen 	
6	Lernziele und Kompetenzen	*Vorlesung*: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> diskutieren vertieft wissenschaftstheoretische Perspektiven der human-/kulturgeographischen Teildisziplinen erkennen die Relevanz dieser kulturgeographischen Teilgebiete zum Verständnis von Gesellschafts-/Umweltverhältnissen unter Berücksichtigung regionalspezifischer Besonderheiten und/oder interkultureller Aspekte *Kolloquium*: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> erwerben Einblicke in aktuelle Forschungs- und Arbeitsfelder kultur- und sozialwissenschaftlicher Praxis. 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Module GZB1 GZB 9 Das Modul ist identisch mit: GLG 12. GLG 13	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 5	

9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Nachhaltigkeit keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (45 Minuten) Kolloquium
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (0%) Kolloquium (0%)
12	Turnus des Angebots	in jedem Semester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 45 h Eigenstudium: 105 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch Englisch
16	Literaturhinweise	*Vorlesungen*: Gebhardt H, Reuber P, Glaser R, Radtke U (Hrsg) (2011) Geographie. Spektrum Akademischer Verlag. *entfällt bei Kolloquium*

1	Modulbezeichnung 64986	Der Mensch im geowissenschaftlichen Umfeld (Geo-Umfeld) Humans in the geological environment II	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Matthias Göbbels	
5	Inhalt	<p>Die Inhalte des Seminars "Der Mensch im geowissenschaftlichen Umfeld" sind fachliche Grundlagen über die Mensch-Umwelt-Beziehungen im geologischen Kontext, wie z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen im geologischen Kontext zu Mensch-Umwelt-Beziehung • Geothermie • Hydrogeologie • Rohstoffe • Glas & Keramik <p>Die Inhalte der Übung sind praktische Anwendungen und Anschauungsmaterial begleitend zum Seminar.</p> <p>In der Veranstaltung Archäometrie werden Materialien und Techniken vom Altertum bis zur Neuzeit im technisch-gesellschaftlichen Kontext vorgestellt und bewertet. Dabei sind z.B. Kupfer, Bronze, Eisen und Edelmetalle wichtige Themen.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Mensch-Umwelt-Beziehung erläutern und anwenden • Beispiele für technische Anwendung in der Geologie anführen und beschreiben • Geologische Herausforderungen der Gesellschaft diskutieren und bewerten • Materialien und Techniken im historisch-gesellschaftlichen Kontext in der Entwicklung nachvollziehen und verstehen 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!	
9	Verwendbarkeit des Moduls	<p>Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212</p> <p>Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Nachhaltigkeit keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212</p>	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	mündlich (30 Minuten)	

11	Berechnung der Modulnote	mündlich (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	
16	Literaturhinweise	Werden von den Dozenten in den jeweiligen Veranstaltungen vorgestellt.

1	Modulbezeichnung 67017	Thermodynamische Grundlagen der Energiewende Thermodynamic fundamentals of the energy transition	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung: Thermodynamische Grundlagen der Energiewende (4.0 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Jan-Peter Meyn	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jan-Peter Meyn	
5	Inhalt	<p>Inhalt:1. Temperatur2. Phasen3. Entropie4. Wärmemotoren5. Chemisches Potential6. Energie7. Licht8. Regenerative Energiegewinnung9. Energiespeicher10. Nachhaltigkeit</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Absolventen des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundgrößen der Thermodynamik, • können zwischen Alltagssprache und Fachsprache unterscheiden, • kennen Begriffe und Konzepte der ingenieurwissenschaftlichen Fachliteratur zu Wärmemaschinen, • erläutern die Bedeutung des Alltagsbegriffs Energieverbrauch in Alltags- und Fachsprache, • stellen Strahlungsbilanzen auf und beurteilen Störungen quantitativ, • kennen die Funktionsprinzipien der wichtigsten regenerativen Energiequellen, • benennen die Störung des natürlichen Gleichgewichts durch regenerative Energiequellen, • können Methoden der regenerativen Energiegewinnung quantitativ bewerten, • kommunizieren mit interessierten Laien über Klimawandel und Energiewende. 	

7	Voraussetzungen für die Teilnahme	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Nachhaltigkeit keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	
16	Literaturhinweise	Meyn, Jan-Peter: Wärme und Energie, deGruyter 2021.

1	Modulbezeichnung 69990	Ringvorlesung Nachhaltigkeit - (FA)U for Sustainability	2,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen oder Lehrveranstaltungsgruppen hinterlegt!	
3	Lehrende	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen und somit auch keine Lehrenden hinterlegt!	

4	Modulverantwortliche/r	Dr.-Ing. Marcel Bartz	
5	Inhalt	<p>Die Ringvorlesung verknüpft fakultätsübergreifend die Aktivitäten der FAU im Bereich Nachhaltigkeit. In dieser Veranstaltung beleuchten Lehrende unterschiedlicher Fachrichtungen Aspekte des nachhaltigen Lebens und Handelns, aktueller Forschung und gesellschaftlicher Herausforderungen und Möglichkeiten die Unfassbarkeit des Anthropozäns zu begreifen. In Anlehnung an die Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen (Sustainable Development Goals) werden unter anderem die Bereiche Gesundheit, Ressourcen- und Rohstoffnutzung sowie technische und soziokulturelle Entwicklungen behandelt.</p> <p>Zu den behandelten Themenbereichen zählen unter anderem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motivation und Einführung in das Thema Nachhaltigkeit an der FAU • Lebendige Verflechtungen auf dem Planeten Erde. Die politische Bedeutung von Gesundheit • Kulturelle Nachhaltigkeit und Kulturelle Resilienz in post-digitalen Zeiten • Nachhaltige Produktentwicklung in den Ingenieurwissenschaften • Metallische Rohstoffe und Nachhaltigkeit • Green AI: KI für mehr Nachhaltigkeit • Antibiotikaresistenz und Naturstoffe als nachhaltige Wirkstoffquelle • Nachhaltigkeit bewerten • Green Washing • Nachhaltigkeit und nachhaltige Gesundheitsförderung in der Medizin • Abschlussvorlesung mit Podiumsdiskussion 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen aktuelle Forschungsthemen zur Nachhaltigkeit • entwickeln systematisch ihre Argumentations- und Diskussionskompetenz • können kritisch Aspekte und Inhalte zu den Themenfeldern der Nachhaltigkeit reflektieren und diskutieren 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1;2	

9	Verwendbarkeit des Moduls	<p>Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212</p> <p>Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Nachhaltigkeit keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212</p> <p>Weitere Informationen, u.a. zu den Themen und zum Zeitplan, finden sich auf der Homepage des Green Office der FAU unter: https://www.green-office.fau.de/nachhaltigkeit/unsere-handlungsfelder/education/#collapse_26</p>
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Variabel Variabel
11	Berechnung der Modulnote	Variabel (100%) Variabel (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 20 h Eigenstudium: 55 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch Englisch
16	Literaturhinweise	Wird aufgrund verschiedener thematischer Bezüge und semesterabhängiger Themen zu Beginn der Ringvorlesung bekannt gegeben.

1	Modulbezeichnung 69991	Ringvorlesung Nachhaltigkeit - (FAU)U for Sustainability	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen oder Lehrveranstaltungsgruppen hinterlegt!	
3	Lehrende	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen und somit auch keine Lehrenden hinterlegt!	

4	Modulverantwortliche/r	Dr.-Ing. Marcel Bartz	
5	Inhalt	<p>Die Ringvorlesung verknüpft fakultätsübergreifend die Aktivitäten der FAU im Bereich Nachhaltigkeit. In dieser Veranstaltung beleuchten Lehrende unterschiedlicher Fachrichtungen Aspekte des nachhaltigen Lebens und Handelns, aktueller Forschung und gesellschaftlicher Herausforderungen und Möglichkeiten die Unfassbarkeit des Anthropozäns zu begreifen. In Anlehnung an die Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen (Sustainable Development Goals) werden unter anderem die Bereiche Gesundheit, Ressourcen- und Rohstoffnutzung sowie technische und soziokulturelle Entwicklungen behandelt.</p> <p>Zu den behandelten Themenbereichen zählen unter anderem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motivation und Einführung in das Thema Nachhaltigkeit an der FAU • Lebendige Verflechtungen auf dem Planeten Erde. Die politische Bedeutung von Gesundheit • Kulturelle Nachhaltigkeit und Kulturelle Resilienz in post-digitalen Zeiten • Nachhaltige Produktentwicklung in den Ingenieurwissenschaften • Metallische Rohstoffe und Nachhaltigkeit • Green AI: KI für mehr Nachhaltigkeit • Antibiotikaresistenz und Naturstoffe als nachhaltige Wirkstoffquelle • Nachhaltigkeit bewerten • Green Washing • Nachhaltigkeit und nachhaltige Gesundheitsförderung in der Medizin • Abschlussvorlesung mit Podiumsdiskussion • Kreativitätsmethoden bei der Erstellung von Poster und Informationsmaterial • Teamarbeit mit Präsentation 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen aktuelle Forschungsthemen zur Nachhaltigkeit • entwickeln systematisch ihre Argumentations- und Diskussionskompetenz • können kritisch Aspekte und Inhalte zu den Themenfeldern der Nachhaltigkeit reflektieren und diskutieren • können Kreativitätsmethoden bei der Erstellung von Poster und Informationsmaterial zielgruppenspezifisch einsetzen • stärken ihre Teamfähigkeiten und soziale Kompetenzen 	

7	Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1;2
9	Verwendbarkeit des Moduls	<p>Modulwahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Nachhaltigkeit keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212</p> <p>Weitere Informationen, u.a. zu den Themen und zum Zeitplan, finden sich auf der Homepage des Green Office der FAU unter: https://www.green-office.fau.de/nachhaltigkeit/unsere-handlungsfelder/education/#collapse_26</p>
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Variabel Seminarleistung (15 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Variabel (100%) Seminarleistung (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 25 h Eigenstudium: 125 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch Englisch
16	Literaturhinweise	Wird aufgrund verschiedener thematischer Bezüge und semesterabhängiger Themen zu Beginn der Ringvorlesung bekannt gegeben.

Wahlbereich

1	Modulbezeichnung 62921	Allgemeine Biologie I General biology I	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	PD Dr. Michael Lebert
5	Inhalt	<p>*Botanik:*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bau und Leistung der Pflanzenzelle • Morphologie und Anatomie der Pflanzenorgane • Systematik und Evolution von Pflanzen • Vermehrung von Pflanzen • Pflanzenphysiologie • Pflanze und Umwelt <p>*Zoologie:*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stoffwechsel, Kreislauf und Atmung • erregbare Zellen: Muskelzellen und Nervenzellen • zelluläre Neurophysiologie (Ruhepotential, Aktionspotential, axonale Weiterleitung der Erregung, Synapse) <p>*Mikrobiologie:*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Mikrobiologie • Zellstruktur und Zellfunktion • Grundlagen der Molekularbiologie und Bakteriengenetik • Mikrobiologie der Prokaryoten (Physiologie, Taxonomie und Phylogenie) • Grundlagen der Virologie
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Struktur und Funktionen der Biomoleküle in Ihren Grundzügen beschreiben und erläutern; • verstehen die Zelltypen verschiedener Organismen und können deren Zellbestandteile- und bausteine darstellen und erklären; • kennen die Grundbegriffe der Zytologie, Morphologie und Anatomie der Pflanzen und sind in der Lage diese Einordnungen anzuwenden; • sind in der Lage, die Physiologie der Pflanzen darzustellen; • können die Anpassungen von Pflanzen darlegen; • sind befähigt, die Evolution der Pflanzen in den Grundzügen zu erklären; • können zelluläre Unterschiede zwischen Pflanzen und Tieren erläutern; • sind in der Lage, die fundamentalen Prozesse des Energiestoffwechsels der Tiere - und damit verbundene Anpassungen (Kreislauf und Atmung) in den Grundzügen darzustellen und zu beschreiben;

		<ul style="list-style-type: none"> • verstehen die zellulären und molekularen Grundlagen der Muskelkontraktion und können diese darstellen und verdeutlichen; • können zelluläre Grundlagen sowie grundlegende Funktionsmechanismen von Nervenzellen einordnen • verstehen den Einfluss von Mikroorganismen auf Ökosysteme und deren Nutzung in Landwirtschaft, Biotechnik, Medizin und Lebensmittelproduktion; • erwerben basale Kenntnisse der Bakteriengenetik, der Physiologie, der taxonomischer Einteilung und den Grundlagen der Virologie.
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 2021/2
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	Nultsch, Allgemeine Botanik, Thieme Verlag Fuchs, Allgemeine Mikrobiologie Thieme-Verlag Wehner, Gehring, Kühn, Zoologie, Thieme Brock: Mikrobiologie, Pearson Verlag Campbell, Biologie, Pearson

1	Modulbezeichnung 62060	Allgemeine und Anorganische Chemie Lecture general and inorganic chemistry	10 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Praktikum: Anorganisch-chemisches Praktikum für Nebenfächler (5.0 SWS, WiSe 2024) Vorlesung: Allgemeine und Anorganische Chemie (mit Experimenten) (4.0 SWS, WiSe 2024) Praktikum: Anorganisch-Chemisches Praktikum für Geowissenschaften, Physik und physische Geographie (+ MWT & Nanotechn., alte PO) (7.0 SWS,)	- - 6 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Nicolai Burzlaff Prof. Dr. Ingrid Span Prof. Dr. Karl Mandel Prof. Dr. Julien Bachmann	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Sjoerd Harder	
5	Inhalt	<p>*Grundzüge der Allgemeinen und Anorganischen Chemie:*</p> <p>Atommodelle, Aufbau des Periodensystems, chemische Bindungsarten, grundlegende anorganische Verbindungsklassen, Gasgesetze, Stöchiometrie, chemisches Rechnen, Zustandsdiagramme, chemische Thermodynamik und Kinetik, Theorie des Übergangszustandes, Katalyse, chemisches Gleichgewicht, Redox-Reaktionen, Säure/Base-Reaktionen, Elektrolyse/Galvanisches Element, Chemie der Elemente (Hauptgruppenelemente), Grundlagen der Koordinationschemie</p> <p>*Spektroskopische Methoden* für kinetische, mechanistische und strukturelle Untersuchungen</p> <p>*Kurspraktikum:*</p> <p>Umgang mit anorganischen Säuren und Basen, Salzen und Komplexverbindungen, Grundzüge der qualitativen chemischen Analytik durch einfache Versuche mit Basisverbindungen der anorganischen Chemie, nasschemische Nachweise für Metall-Kationen und Anionen</p> <p>Einführung in sicheres Arbeiten mit Gefahrstoffen in chemischen Laboratorien; Umgang mit chemischen Abfällen</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Grundlagen der allgemeinen und anorganischen Chemie • wenden spektroskopische Methoden für kinetische, mechanistische und strukturelle Untersuchungen an • setzen die Vorlesungsinhalte im Kurspraktikum um und führen die im Praktikumsplan vorgesehenen Versuche selbständig durch • kennen den Umgang mit Gefahrstoffen und Abfällen in chemischen Laboratorien 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	

9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Naturwissenschaften keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (45 Minuten) Praktikumsleistung
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) Praktikumsleistung (0%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 180 h Eigenstudium: 120 h
15	Dauer des Moduls	2 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • C.E. Mortimer, Chemie das Basiswissen der Chemie , Georg Thieme Verlag • E. Riedel, Anorganische Chemie , de Gruyter • C. E. Housecroft, A.G. Sharpe, Anorganische Chemie , Pearson • E. Dane, F. Wille, H. Laatsch: Kleines Chemisches Praktikum, 10. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim 2004

1	Modulbezeichnung 68860	Angewandte Geologie I Applied geology I	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Johannes Barth	
5	Inhalt	Prinzipien der Grundwasserdynamik, hydrogeologische Erkundungsmethoden inklusive Grundwassergleichenpläne, Pumpversuche, Bilanzberechnungen, Einführung in Hydrochemie, Wasserbilanzen.	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • die Prinzipien der Grundwasserdynamik und der Hydrochemie wiedergeben • hydrogeologische Erkundungsmethoden durchführen und Grundwassergleichenpläne lesen, interpretieren und eigenständig erstellen • eigenständig Pumpversuche durchführen und auswerten • Wasserbilanzberechnungen quantifizieren 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Interesse an Wasser	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1;2	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Nachhaltigkeit keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (60 Minuten)	
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.	
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h	
15	Dauer des Moduls	1 Semester	
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
17	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Schwarz & Zhang: Fundamentals of Groundwater • Langguth & Voigt: Hydrogeologische Methoden 	

1	Modulbezeichnung 62015	Anorganische Chemie 1 Inorganic chemistry 1	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Karsten Meyer	
5	Inhalt	<p>Allgemeine Chemie: Aufbau der Materie, Stöchiometrische Grundgesetze, Aggregatzustände, Gasgesetze und Atommassenbestimmung, Atombau und Periodensystem, Chemische Bindung, Molekülstrukturen (VSEPR, Hybridisierung), Struktur-Eigenschaftsbeziehungen, Chemische Reaktionen, Thermodynamik, Reaktionskinetik, Massenwirkungsgesetz, Löslichkeitsprodukt, Säure-Base- Gleichgewichte, Elektrochemie, Regeln und Einheiten.</p> <p>Anorganische Chemie: Ausgewählte Hauptgruppenelemente mit den Schwerpunkten: Physikalische Eigenschaften, Vorkommen, Darstellung in Labor und Technik, Chemische Eigenschaften, wichtigste Verbindungen, Anwendungen in Natur und Technik. Chemische Terminologie und Nomenklatur.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Basiskonzepte und Methoden allgemeiner und anorganischer Chemie und beherrschen die zugrunde liegende Nomenklatur • verstehen Beziehungen zwischen Struktur und Eigenschaften verschiedener chemischer Verbindungen • erwerben Fachkompetenzen und kritisches Verständnis der Chemie ausgewählter Hauptgruppenelemente des Periodensystems und können die Zusammenhänge zwischen ihren physikalischen und chemischen Eigenschaften unter anwendungsorientierten Gesichtspunkten nachvollziehen • bekommen einen ersten Einblick in den aktuellen Stand der Forschung in der anorganischen Chemie und deren Randbereiche. 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	<p>Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212</p> <p>Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Naturwissenschaften keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212</p>	

10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) GOP-Bestandteil!* (*GOP = Grundlagen- und Orientierungsprüfung)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 90 h Eigenstudium: 60 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • T. L. Brown, H. E. LeMay, B. E. Bursten: "Chemie"; • C. E. Housecroft, A.G. Sharpe, "Anorganische Chemie; • E. Riedel , "Anorganische Chemie; • H. Wiberg et al., "Lehrbuch der Anorganischen Chemie (deGruyter)

1	Modulbezeichnung 66082	Astronomie Astronomy	10 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Praktikum: Astronomisches Praktikum (Bachelor Physik) (8.0 SWS,) Übung: Übung zur Einführung in die Astronomie 1 (1.0 SWS, WiSe 2024) Vorlesung: Einführung in die Astronomie 1 (2.0 SWS, WiSe 2024) Praktikum: Astronomisches Praktikum (LAG) (8.0 SWS,) Vorlesung: Einführung in die Astronomie 2 (2.0 SWS,) Übung: Übung zur Einführung in die Astronomie 2 (1.0 SWS,) Praktikum: Astronomisches Praktikum (Nicht-Physiker) (8.0 SWS,)	- - 3 ECTS - - - -
3	Lehrende	Prof. Dr. Manami Sasaki	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ulrich Heber Prof. Dr. Manami Sasaki Prof. Dr. Jörn Wilms
5	Inhalt	Das Modul gibt eine Beschreibung der wesentlichen Bestandteile des Universums und der naturwissenschaftlichen Methoden, die es uns erlauben, ihre Entfernungen, Größenskalen, Massen und physikalische Natur zu verstehen. Im Einzelnen werden behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Geschichtlicher Hintergrund der Astronomie • Sonnensystem: Planetenbewegung und Keplersche Gesetze, Eigenschaften der Planeten und der kleinen Objekte im Sonnensystem (Auswahl aus: innerer Aufbau der Planeten, planetare Oberflächen, Atmosphären, Ringe), extrasolare Planeten. • Sterne: Entfernungen, Temperaturen, Spektren, Massen, Hertzsprung-Russell-Diagramm, innerer Aufbau, Entstehung und Entwicklung, Endstadien der Sternentwicklung, Doppelsterne. • Milchstraße und andere Galaxien: Aufbau und Entwicklung, Klassifikation, kosmischer Materiekreislauf, Galaxienhaufen, ausgewählte Methoden der Entfernungsbestimmung. • Das Universum: Entstehung, Hubblesches Gesetz, 3K Hintergrundstrahlung, Entwicklung des Universums. • Astronomische Messmethoden: Aufbau und Benutzung astronomischer Teleskope, Spektroskopie, Detektoren
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • berichten über die wichtigsten Bestandteile des Universums und ihrer Entwicklung.

		<ul style="list-style-type: none"> • erläutern Methoden zur Messung der Entfernungen von Sternen und Galaxien und wenden diese auf Messungen an. • bestimmen aus Messdaten Massen und Temperaturen astronomischer Objekte. • führen einfache astronomische Messungen selbst durch und werten die Ergebnisse aus. • beschreiben die in der Astronomie notwendige Extrapolation von Ergebnissen von Labormessungen auf astronomische Skalen. • bedienen typische astronomische Instrumente.
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur Leistungsschein
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) Leistungsschein (0%) Im Wintersemester wird eine 90 minütige Klausur als freiwillige Zwischenprüfung angeboten. Klausurnoten 3.0-2.3 ergeben einen Bonus von 0.3 oder 0.4, Klausurnoten 2.0-1.0 ergeben einen Bonus von 0.7 für die Gesamtnote des Moduls.
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 165 h Eigenstudium: 135 h
15	Dauer des Moduls	2 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • H. Karttunen, P. Kroger, H. Oja, [Fundamental Astronomy], Springer, 2003 • M. Kutner, [Astronomy: A Physical Perspective], Cambridge Univ. Press, 2003

1	Modulbezeichnung 86782	Blue Engineering - soziale und ökologische Verantwortung für Technik (ZiWiS) Blue Engineering - Social and environmental responsibility in engineering (ZiWiS)	2,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen oder Lehrveranstaltungsgruppen hinterlegt!	
3	Lehrende	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen und somit auch keine Lehrenden hinterlegt!	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Katrin Götz-Votteler Dr. Simone Hespers	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Technik als komplexes und voraussetzungsreiches, gesellschaftliches System • Plastik und seine lokalen und globalen Auswirkungen • Technikbewertung / Technikfolgenabschätzung • Technik als Problemlöser!? • Produktivistisches Weltbild • Verantwortung und Kodizes für die Ingenieursarbeit • Gesellschaftliche Rahmenbedingungen der Technikgestaltung • Ambivalenzen technologischer Entwicklungen • Konzepte alternativer wirtschaftender Unternehmen, wie z.B. Genossenschaften • Beruf und Berufseinstieg, Arbeitsbedingungen und Gewerkschaften • gesellschaftliche Bedeutung der Ingenieurarbeit • verantwortungsvolles Handeln in den Ingenieurwissenschaften 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Das Blue Engineering-Seminar befähigt Studierende unterschiedlicher Fachrichtungen, sich mit einem breiten Themenspektrum aus ökologischer und sozialer Verantwortung kritisch und konstruktiv zu befassen. Gemeinsam möchten wir die Schnittstellen von Technik und Gesellschaft sowie den Berufs-alltag von Ingenieurinnen und Ingenieuren in den Blick nehmen. Studierende der Geistes- und Sozialwissenschaften können problemlos teilnehmen, da ein vertieftes Technikverständnis nicht notwendig ist.</p> <p>Die Teilnehmer:innen wirken bei der Erarbeitung der jeweiligen Inhalte mit, so dass sie auf diese Weise das jeweilige Thema aktiv kennenlernen und gemeinsam hinterfragen können. Somit ist das Blue Engineering-Seminar hervorragend geeignet für alle, die interdisziplinäres, selbstständiges und kreati-ves Lernen und Denken schätzen.</p> <p>Der Kurs fördert folgende Kompetenzen: Reflexionsvermögen, Analysefähigkeit, Team-/Kooperationsarbeit, fachübergreifendes Denken, Offen-heit für Neues, Eigenverantwortung, kreatives Denken/Handeln, Engagement</p>	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1;2	

9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Nachhaltigkeit keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Variabel Durchführung einer Lehr- / Lerneinheit, Erstellung eines Lernjournals (12-15 Seiten)
11	Berechnung der Modulnote	Variabel (100%) unbenotet
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 21 h Eigenstudium: 54 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	

1	Modulbezeichnung 86920	Einführung in das Nachhaltigkeitsmanagement Introduction to corporate sustainability management	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Übung: Einführung in das Nachhaltigkeitsmanagement (0.0 SWS) Vorlesung: Einführung in das Nachhaltigkeitsmanagement (2.0 SWS) Vorlesung: Einführung in das Nachhaltigkeitsmanagement (2.0 SWS)	- 5 ECTS 5 ECTS
3	Lehrende	Marlene Lasthaus Katrin Schwarzfischer Prof. Dr. Markus Beckmann	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Beckmann	
5	Inhalt	<p>Diese Veranstaltung vermittelt eine funktionsorientierte Einführung in das unternehmerische Nachhaltigkeitsmanagement. Was verstehen wir unter Nachhaltigkeit? Warum wird dieses Konzept auch für Unternehmen immer wichtiger? Welche Chancen und Risiken wirtschaftlichen Handelns werden damit thematisiert? Nach einer einführenden Behandlung dieser Grundlagen wendet diese Veranstaltung die Nachhaltigkeitsperspektive auf die verschiedenen Funktionen eines Unternehmens an. Welche Nachhaltigkeitsfragen ergeben sich etwa für das Marketing, für das Beschaffungswesen, die Logistik, Produktion, Rechnungswesen, Personal und Berichterstattung? In der Übung lernen die Studierenden, diese Fragen anhand kurzer Fallstudien näher zu analysieren. Gegenstand der Übung sind dabei sowohl Best Practice- Beispiele als auch Worst Case Beispiele. Auf diese Weise werden gleichermaßen die Chancen wie auch die Risiken herausgearbeitet, die mit der (Nicht)Beachtung von Nachhaltigkeitsaspekten einhergehen. Den konzeptionellen Rahmen der gesamten Vorlesung/ Übung bildet dabei insbesondere die Position des integrativen Nachhaltigkeitsmanagements. Darunter wird die Integration der drei Säulen der Nachhaltigkeit Ökonomie, Ökologie und Soziales in das Kerngeschäft eines Unternehmens verstanden.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden erlernen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fachwissen im Bereich Nachhaltigkeitsmanagement • ein Verständnis für die Interdependenzen einzelner Unternehmensfunktionen insbesondere im Kontext von Nachhaltigkeit • Argumentationskompetenz und kritische Reflexion gesellschaftlich relevanter Fragen • Umsetzungskompetenz durch Praxisbeispiele für Nachhaltigkeitsmanagement • Kenntnisse über Herausforderungen bei der Umsetzung von Nachhaltigkeitsmanagement in der Praxis 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	

8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 4;6
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Nachhaltigkeit keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212
10	Studien- und Prüfungsleistungen	elektronische Prüfung (60 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	elektronische Prüfung (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch Englisch
17	Literaturhinweise	Beckmann, M., & Heidingsfelder, J. (2018). Einführung in das unternehmerische Nachhaltigkeitsmanagement. In: Schmeisser, W., Hartmann, M., Eckstein, P., Brem, A., Beckmann, M., & Becker, W. (Hrsg.). Neue Betriebswirtschaft: Theorien, Methoden, Geschäftsfelder. utb GmbH, S 549-592. Beckmann, M., & Schaltegger, S. (2021). Sustainability in Business: Integrated Management of Value Creation and Disvalue Mitigation. In <i>Oxford Research Encyclopedia of Business and Management</i> . Weiterführende Materialien werden via StudOn bereitgestellt.

1	Modulbezeichnung 63201	Einführung in die Chemie Introduction to chemistry	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Allgemeine Chemie (für ILS) (4.0 SWS) Übungsseminar: Übung Allgemeine Chemie (für ILS) (3.0 SWS)	5 ECTS -
3	Lehrende	Prof. Dr. Jürgen Schatz	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jürgen Schatz	
5	Inhalt	<p>Naturwissenschaftliche Grundlagen: Atombau , Chemische Bindungen , Zustandsformen der Materie, Heterogene Gleichgewichte.</p> <p>Allgemeine Chemie: Chemische Reaktionen, Salzlösungen, Säuren und Basen, Oxidation und Reduktion, Energetik und Kinetik</p> <p>Grundlagen der Organischen Chemie: Kohlenwasserstoffe, Verbindungsklassen, Naturstoffe (Kohlenhydrate, Fette, Aminosäuren)</p> <p>Metallkomplexe</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Grundlagen chemischer Vorgänge mit Relevanz zu biologischen, biochemischen und medizinischen Systemen darstellen und erklären; • können chemische Reaktionen erkennen, einordnen und formal beschreiben; • sind fähig, grundlegende Prinzipien der Chemie anzuwenden und so das Ergebnis einfacher chemischer Transformationen vorherzusagen; • können chemische Verbindungen bezüglich ihrer Wirkung auf die belebte und un belebte Natur einschätzen. 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!	
9	Verwendbarkeit des Moduls	<p>Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212</p> <p>Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Naturwissenschaften keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212</p>	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten)	
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester	
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.	

14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 98 h Eigenstudium: 52 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	Werden in der Veranstaltung bekannt gegeben/besprochen.

1	Modulbezeichnung 75290	Einführung in die Philosophie Introduction to philosophy	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Gerhard Ernst	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung von Arbeitstechniken wie Bibliographieren, Exzerpieren, Texte verfassen • Einweisung in die Benutzung der örtlichen Bibliotheken • Vermittlung eines ersten Überblicks in die verschiedenen Teilbereiche der Philosophie • Einführ 	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • erwerben die Fähigkeit, die Arbeitsmittel und -techniken selbständig zu gebrauchen, die für ihr Philosophiestudium unerlässlich sind • erwerben grundlegende Kenntnisse der philosophischen Begrifflichkeit • lernen Texte auf ihre argumentative Struktur hin zu durchschauen und zu analysieren • gewinnen einen ersten Überblick über die verschiedenen Teilbereich der Philosophie 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	mündlich	
11	Berechnung der Modulnote	mündlich (0%)	
12	Turnus des Angebots	in jedem Semester	
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.	
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h	
15	Dauer des Moduls	1 Semester	
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
17	Literaturhinweise	Siehe UnivIS	

1	Modulbezeichnung 85786	Energiewirtschaft und Nachhaltigkeit Energy markets and sustainability	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Karl Gregor Zöttl	
5	Inhalt	In dieser Veranstaltung wird ein grundlegender Überblick über die wichtigsten ökonomischen Aspekte von Energiemärkten vermittelt und deren Rolle bei einer nachhaltigen Transformation im Zusammenhang mit dem Klimawandel detailliert beleuchtet. Aufgrund der geplanten Elektrifizierung im Verkehrsbereich (z.B. E-Autos und Wasserstoff) und im Wärmebereich (z.B. Wärmepumpen) kommt dem Stromsektor hierbei eine zentrale Rolle zu. Ein Schwerpunkt liegt auf der Vermittlung der Funktionsweise und der quantitativen Analyse von Strommärkten. Die sich hierbei stellenden Herausforderungen werden diskutiert und auch quantitativ analysiert.	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • erhalten einen Überblick über die Besonderheiten von Energiemärkten und deren Rolle einer Transformation im Zusammenhang mit dem Klimawandel • lernen insbesondere die Märkte für elektrische Energieversorgung im Detail kennen und können selbstständig grundlegende quantitative Analysen durchführen • können die aktuellen Herausforderungen bei der Transformation der Energiemärkte nennen und erläutern. • erhalten einen Überblick über aktuell diskutierte Lösungsansätze und können diese bewerten. 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Grundkenntnisse in Mikroökonomie; Erfolgreicher Abschluss der Assessmentphase	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten) Klausur (100%). Die Studierenden können ihre Note durch eine schriftliche Fallstudie verbessern, die dann 20% der Note ausmacht.	
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 45 h Eigenstudium: 105 h	

14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	
16	Literaturhinweise	<p>Energiewirtschaft 2020, Andreas Löschel, Wolfgang Ströbele, Wolfgang Pfaffenberger, Michael Heuterkes, Oldenbourg</p> <p>CSR und Energiewirtschaft 2019, Alexandra Hildebrandt, Werner Landhäußer</p> <p>Fundamentals of Power System Economics 2018, Daniel Kirschen und Goran Strbac, Wiley</p> <p>Praxisbuch Energiewirtschaft 2017, Panos Konstantin</p>

1	Modulbezeichnung 66000	Experimentalphysik I Experimental physics for EECE I	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Bernhard Hensel	
5	Inhalt	<p>*Inhaltsangabe für beide Semester*</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Größen und Messungen • Mechanik: Mechanik von Massenpunkten, Newtonsche Axiome, Energie und Arbeit, Impuls, Teilchensysteme, Drehbewegungen, Mechanik deformierbarer Körper, Fluide • Schwingungen und Wellen • Thermodynamik: Temperatur und der Nullte Hauptsatz der Thermodynamik, kinetische Gastheorie, Wärme und der erste Hauptsatz der Thermodynamik, Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik, Wärmeübertragung • Optik: Eigenschaften des Lichts, Geometrische Optik, Interferenz und Beugung • Auswahl von Themen der Modernen Physik: Quantenmechanik und Atomphysik, Kernphysik, Physik der kondensierten Materie 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erklären die Grundlagen der Experimentalphysik aus den Bereichen der Mechanik, Schwingungen und Wellen, Thermodynamik, Optik sowie von ausgewählten Themen der Modernen Physik • setzen die Vorlesungsinhalte mit Hilfe thematisch passender Übungsaufgaben praktisch um. 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	<p>Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Naturwissenschaften keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212</p>	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	schriftlich (90 Minuten)	
11	Berechnung der Modulnote	schriftlich (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	

13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	P.A. Tipler, "Physik", Spektrum Akad. Verlag D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, "Physik", Wiley-VCH F. Kuypers, "Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler", Wiley-VCH D. Mills, "Bachelor-Trainer Physik" Spektrum Akad. Verlag

1	Modulbezeichnung 66681	Experimentalphysik 1 Experimental physics 1	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Vojislav Krstic Prof. Dr. Alexander Schneider Prof. Dr. Heiko Weber
5	Inhalt	<p>Mechanik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Messungen, Einheiten, Dimensionen, Größenordnungen • Bewegungen in einer Raumdimension • Bewegungen in drei Raumdimensionen • Newtonsche Gesetze: Kraft • Arbeit, Energie, Leistung • Schwerpunkt, Impuls, Stoßprozesse • Drehbewegungen • Gravitationsgesetz • Mechanik deformierbarer Körper, Flüssigkeiten, Gase <p>Schwingungen und Wellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ungedämpfte, gedämpfte sowie erzwungene Schwingungen • Überlagerung • Wellenausbreitung • Beugung • geometrische Optik <p>Thermodynamik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temperatur, ideales Gas • Kinetische Gastheorie • Reales Gas, Phasendiagramm • Wärmekapazität, Schmelz-, Verdampfungsenergie • Wärmeleitung, Wärmestrahlung • Wärmekraftmaschinen, Wirkungsgrad
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Grundlagen der Mechanik und Thermodynamik darstellen • haben ein grundlegendes Verständnis, wie Naturvorgänge auf grundlegende Naturgesetze zurückgeführt werden können • wenden in Übungen das erlernte Wissen auf spezielle Situationen und Fragestellungen der Mechanik und Thermodynamik an • besitzen grundlegende Kompetenz im analytischen Denken als Mittel zur exakten Beschreibung naturwissenschaftlicher Zusammenhänge
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine

8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Naturwissenschaften keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212
10	Studien- und Prüfungsleistungen	schriftlich (90 Minuten) PL: E-Prüfung im Antwort-Wahlverfahren (90 Min.)
11	Berechnung der Modulnote	schriftlich (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	Paul A. Tipler: Physik, Spektrum Akademischer Verlag (2009) Hering, Martin, Stohrer: Physik für Ingenieure, Springer (2012) Gerthsen: Physik, Springer (2010)

1	Modulbezeichnung 63160	Grundlagen der Zellbiologie und Genetik Basics of cytology and genetics	7,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Wiebke Herzog	
5	Inhalt	<p>Biomoleküle (Koch)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende chemische Eigenschaften von Wasser und einfacher organischer Moleküle, Kohlenwasserstoffe, Alkohole, Carbonsäuren, Ester, Amine. Eigenschaften von Aminosäuren, Aufbau von Proteinen, Sekundärstrukturen, Wasserstoffbrückenbindungen, Isolelektrischer Punkt, Proteinfaltung, einfache Methoden zur Proteinanalytik, - Struktur von einfachen Zuckern, Zuckerderivaten und Polysacchariden • Struktur und Funktionen von Nukleinsäuren, DNA Struktur, Komplexität und Topologie der DNA in verschiedenen Organismen, Organellen, Viren und Plasmiden, DNA Komplementarität, Hybridisierung und einfache Methoden zur DNA Charakterisierung. Struktur und Funktionen unterschiedlicher RNA Moleküle, mRNA, tRNA rRNA, und RNA als Katalysator • Struktur und Eigenschaften von Lipiden, Membranaufbau, Proteine in Membranen und Grundlagen des Transports über Membranen,- Sequenzvergleiche homologer Proteine. <p>Zellbiologie (Dietrich)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung und Geschichte der Zellbiologie (Entwicklung der Mikroskopie, Zelle, Gewebe, Organe etc.) • Zellwand und Extrazelluläre Matrix (Glukosaminoglukane, Kollagen, Elastin, Fibronectin, Cellulose, Pektin, Lignin, Hydroxyprolinreiche Glykoproteine, Lipopolysaccharide, Murein, Teichonsäuren, Pseudomurein, S-Layers) • Plasmamembran (Funktion, Bausteine, Proteinanteil, Transport, ATPasen, Energetisierung, Rezeptoren, Signalleitung, second messenger etc.) • Zell/Zell-Verbindungen (Tight Junctions, Desmosomen, Gap Junctions, Synapsen, Plasmodesmata, elektrische Kopplung etc.) • Vakuole der Pflanzenzelle (Aufbau, Funktionen, Speicherung, Energetisierung etc.) • Lysosom der Tierzelle (Aufbau, Funktionen, Energetisierung etc.) • Peroxysomen (Aufbau, typische Reaktionen, Funktionen in Tier und Pflanze) 	

		<ul style="list-style-type: none"> • Plastiden (verschiedene Typen, Entstehung, Funktionen, Speicherung, Farbgebung, Photosynthese, Biosynthesen, Aufbau, Plastom, ATP-Synthese etc.) • Mitochondrien (Entstehung, Funktionen, Chondriom, ATP-Synthese etc.) • Ribosomen (Funktion, Polysomen, 70S versus 80S Ribosomen, Ribosomen von Mitochondrien und Plastiden, rRNA etc.) • Endoplasmatisches Reticulum (rau, glatt, unterschiedliche Aufgaben, Protein-synthese und -modifikation, Sekretion, Signal Recognition Particle etc.) • Golgi-Apparat (Proteinmodifikationen, Sekretion etc.) • Zellkern (Funktion, Chromatin, Nukleosomen, Histone, DNA, Kernhülle, Kernporen etc.) • Zytoplasma, Zytosol und Zytoskelett (Mikrotubuli, Aktin, Intermediärfilamente, Motorproteine, Dyneine, Kinesine, Myosine, Muskelzelle und Muskelbewegung) • eukaryontische Geißeln und prokaryontische Flagellen (Aufbau, Axonema, Basalkörper, Centriolen, Mikrotubuli, Flagellenmotor, Mechanismen des Antriebs, Chemotaxis etc.). <p>Genetische Grundlagen (Herzog)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wachstum und Teilung (Genom/Zytoplasma Relation, Syncytium, Plasmodium, Zellzyklus, Mitosephasen, Checkpoints, Replikation) • Genexpression, Zytogenetik und Sexualität (Transkription und RNA Processing, Genomorganisation bei Pro- und Eukaryoten, sichtbare und aktive Strukturen der Chromosomen in der Interphase, Nukleolus, Lampenbürstenchromosomen, Polytänchromosomen, Bedeutung der Sexualität, Generationswechsel, Meiose, Mechanismen der Neukombination) • Klassische Genetik (Genbegriff, Gen und Phän, Allelbegriff, Mutation und Selektion, Genpool, dominante und rezessive Merkmale, Mendel-Regeln, Genkopplung, Genkarten) • Molekulare Genetik (Genregulation, Transkriptionsfaktoren) • Entwicklung (Differenzierung und Determination, Zygotengröße und Furchungstypen, Invertebraten- und Vertebratenmodelle der Entwicklung, Gastrulation und Keimblätter, Epithel und Mesenchym, Organogenese, Entwicklungsgene, Kontrollgene als Transkriptionsfaktoren, Signaltransduktion und Induktion, Genkaskade bei Drosophila, Keimbahn & Soma, Stammzellkonzept, Zelltod, Krebs).
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Grundlagen der Biochemie darstellen insbesondere die Struktur und Funktionen von Zuckern, Proteinen und Nukleinsäuren (insb. DNA); • sind in der Lage, die Merkmale und Unterschiede der Zellen von Archaeen, Bakterien, Pilzen, Pflanzen und Tieren

		<p>darzustellen und die Zellbestandteile- und bausteine zu benennen und zuzuordnen;</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind fähig, biochemische Aufgaben und Funktionen der Zelle zuordnen • können das Grundlagenwissen der Genetik und Entwicklungsbiologie anwenden und verstehen die Rolle des Genoms für die Funktion und Entwicklung von Lebewesen.
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Naturwissenschaften keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) PL: E-Prüfung im Antwort-Wahlverfahren (90 Min.)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 75 h Eigenstudium: 150 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	B. Alberts: Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie; W. Nultsch: Allgemeine Botanik

1	Modulbezeichnung 86780	Grundzüge der Umweltökonomik Basics of environmental economics	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung: Grundzüge der Umweltökonomik (2.0 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Klaus Georg Binder	

4	Modulverantwortliche/r	Klaus Georg Binder	
5	Inhalt	<p>Gegenstand der Vorlesung ist die Auseinandersetzung mit den Grundlagen der Umweltökonomik.</p> <p>Der erste Teil befasst sich mit den Erklärungsansätzen für das Zustandekommen von Umweltbelastungen. Neben den allgemeinen sozioökonomischen Tatbeständen wird insbesondere der Druck der Entwicklung auf die Umwelt thematisiert.</p> <p>Der zweite Teil behandelt das Umweltproblem aus wachstumstheoretischer Perspektive. Wichtige Komponenten sind hier der postkeynesianische und der neoklassische Ansatz sowie die ökonomische Theorie der natürlichen Ressourcen.</p> <p>Der Nachhaltigen Entwicklung (Sustainable Development) gilt die Aufmerksamkeit des dritten Teils, bevor im vierten die ökonomischen Anreizinstrumente der nationalen und internationalen Umweltpolitik einer kritischen Analyse unterzogen werden.</p> <p>Der fünfte und letzte Teil der Vorlesung widmet sich schließlich der ökonomischen Bewertung von Umweltgütern und Umweltschäden. Neben der direkten Methode (Zahlungsbereitschaft) werden verschiedene indirekte Methoden (Reisekostenmethode, hedonische Preise etc.) vorgestellt.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwerben fundierte Kenntnisse über Grundfragen der Umweltökonomik. • entwickeln ein Verständnis für die Auswirkungen umweltpolitischer Maßnahmen. • lernen Methoden zur ökonomischen Bewertung von Umweltgütern und Umweltschäden kennen. • können die vorgestellten Theorien kritisch reflektieren. 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Mikroökonomik Makroökonomik	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1;2	
9	Verwendbarkeit des Moduls	<p>Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212</p> <p>Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Nachhaltigkeit keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212</p>	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten)	

11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	in jedem Semester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	Binder, Klaus Georg: Grundzüge der Umweltökonomie, WiSt-Taschenbücher, München 1999; Skript wird bereitgestellt

1	Modulbezeichnung 62453	Fachmodul Organische Chemie (Teil 2) Programme module: Organic chemistry II	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Svetlana Tsogoeva	
5	Inhalt	Grundlagen der Feststoffsynthese von Peptiden und der kombinatorischen Chemie zur Synthese organischer Verbindungsbibliotheken. Spektroskopische Techniken in der organischen Chemie, Aminosäuren, Peptide, Feststoffsynthesen, Heterozyklen, organische Farbstoffe, kombinatorische Chemie, chemische Evolution.	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können die verschiedenen organischen Synthesetechniken und Strategien einordnen und erklären; • verfügen über allgemeine Kenntnisse über Struktur, Biosynthese, Metabolismus und Synthese verschiedener Klassen von Naturstoffen und können diese erläutern; 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Organische Chemie 1 und Organische Chemie 2 dringend empfohlen • Erwerb von mindestens 60 ECTS-Punkten im Bachelorstudiengang Biologie dringend empfohlen. 	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	schriftlich PL: Klausur 90 Min.	
11	Berechnung der Modulnote	schriftlich (100%) Klausur 100% der Modulnote (Faktor Modulnote: 2)	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.	
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 45 h Eigenstudium: 105 h	
15	Dauer des Moduls	1 Semester	
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch	
17	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • A. Streitwieser, C. H. Heathcock und E. M. Kosower, Organische Chemie, VCH, Weinheim 1994; • N. K. Terrett, Kombinatorische Chemie, Springer, Berlin, 2000. 	

• P. Nuhn, Naturstoffchemie, S. Hirzel Verlag, Stuttgart, 2006

1	Modulbezeichnung 87002	Introduction to Sustainability Management	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Markus Beckmann	
5	Inhalt	<p>This lecture provides an introduction to Corporate Sustainability Management.</p> <p>The course starts by clarifying essential foundations: What is sustainability, and why is it an increasingly relevant concept today? How do companies contribute to sustainable development, and what are the implications for the job of sustainability management? What is the business case for sustainability, that is, what are the drivers for and benefits of taking a proactive approach to sustainability management? After this general introduction, we will briefly look at widely established standards and norms that provide specific instruments for managing sustainability across firms and corporate functions.</p> <p>Building upon these foundations, the central part of the course serves to zoom into the business firm and refine our analysis concerning various corporate functions. How do sustainability issues influence and interact with specific business functions such as marketing, production, accounting, supply chain management, human resources, finance, reporting, or strategy? How can these functions and their key instruments help to understand sustainability challenges better and realize sustainability goals? At the same time, we discuss how the specific perspective of sustainability can help to better adjust conventional corporate functions to the complexity of the current market and stakeholder demands.</p> <p>Throughout the lecture and exercise, we will follow the concept of integrated sustainability management, thus integrating the three pillars of sustainability: economy, natural environment, and society, into the core activities of business value creation.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Students will acquire:</p> <ul style="list-style-type: none"> • knowledge in sustainability management • an understanding into the interdependencies of various corporate functions, particularly in the context of sustainability • discursive and reflective competencies in regards to societally relevant questions • practical insights for implementing sustainability in real-life applications • insights on potential challenges during the implementation of sustainability management 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	None	

8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 3;5;7
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Nachhaltigkeit keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur Written examination (e-exam): 60 minutes
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Englisch
17	Literaturhinweise	Provided via StudOn

1	Modulbezeichnung 86792	Klimawandel und internationale Klimapolitik (ZiWiS) Climate change and international climate policy (ZiWiS)	2,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen. keine	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Katrin Götz-Votteler Dr. Simone Hespers
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Ursachen und Folgen des Klimawandels • Entwicklung und Aufbau des internationalen Klimaregimes, Herausforderungen internationaler Klimapolitik, Stand der Verhandlungen • Die Umsetzungsebene: nationale und lokale Klimapolitik, individueller Klimaschutz
6	Lernziele und Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden lernen Grundlagen zum Klimawandel und können beurteilen, warum der Klimawandel eines der drängendsten Probleme unserer Zeit ist. • Sie eignen sich Hintergrundinformationen an zur Entwicklung von Klimaverhandlungen, insbesondere zum Pariser Klimaabkommen Ende 2015. • Sie können den Nutzen der internationalen Klimaverhandlungen sowie die Schwierigkeit, dort Fortschritte zu erreichen, einschätzen. Sie erhalten ein Verständnis für die Herausforderungen, denen Klimapolitik gegenübersteht. • Die Studierenden erfahren Lösungs- und Handlungsoptionen in diesem Bereich. • Sie lernen, nicht nur auf die nationale Ebene zu blicken, sondern auch Fragen globaler Gerechtigkeit mit einzubeziehen.
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1;2
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Nachhaltigkeit keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Variabel Verfassen eines Lerntagebuchs (8-10 Seiten)
11	Berechnung der Modulnote	Variabel (100%) unbenotet
12	Turnus des Angebots	in jedem Semester

13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 20 h Eigenstudium: 55 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	Literaturhinweise werden in der Veranstaltung bekannt gegeben

1	Modulbezeichnung 64930	Kompetenzseminar zum Klimawandel: Grundlagen- u. Kompetenzen zu Nachhaltigkeitsherausforderungen Skills seminar climate change: Fundamentals and skills for sustainability challenges	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Seminar: Kompetenzseminar zum Klimawandel [Modulstudien Naturale + Freier Bereich Lehramtsstudierende + Nebenfach] (2.0 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Katrin Schwarzfischer Dr. Anette Regelous	

4	Modulverantwortliche/r	Jennifer Adolph Dr. Anette Regelous
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Fachvorträge von verschiedenen Experten zum Klimawandel aus den Naturwissenschaften, Wirtschaftswissenschaften, der Pädagogik sowie von Lehrpersonen aus der Praxis • Motivation zum ehrenamtlichen gesellschaftlichen Engagement • Science Communication im Themenfeld des Klimawandels • Aktuelle fachwissenschaftliche und gesellschaftliche Diskurse zum Klimawandel • Persönliche und globale Konsum- und Lebensstile und ihre potentiellen Folgewirkungen • Nachhaltigkeitsaspekte aus den Natur-, Geistes- und Wirtschaftswissenschaften
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • können umfassende, transdisziplinäre wissenschaftliche Erkenntnisse zu den aktuellen gesellschaftlichen Diskussionen rund um die Thematik Klimawandel wiedergeben und erläutern • entwickeln die Bereitschaft zu eigenem gesellschaftlichen Engagement • kennen unterschiedliche Ansätze zu Science Communication im Themenfeld Klimawandel • Argumentationskompetenz und kritische Reflexion der Thematik Klimawandel vorweisen • Kreativitätsmethoden zur Erstellung pädagogischer Konzepte darstellen und umsetzen • Teamfähigkeiten und soziale Kompetenzen stärken
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Nachhaltigkeit keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212

10	Studien- und Prüfungsleistungen	Seminarleistung (15 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Seminarleistung (100%)
12	Turnus des Angebots	in jedem Semester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 21 h Eigenstudium: 129 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch Englisch
17	Literaturhinweise	

1	Modulbezeichnung 93130	Konzeptionelle Modellierung Conceptual modelling	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Übung: Übungen zu Konzeptionelle Modellierung (2.0 SWS)	2,5 ECTS
		Vorlesung: Konzeptionelle Modellierung (2.0 SWS)	2,5 ECTS
		Vorlesung: Introduction to Software Engineering	-
		Übung: Introduction to Software Engineering Exercises	-
3	Lehrende	David Haller Prof. Dr.-Ing. Richard Lenz Prof. Dr.-Ing. Andreas Maier	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Richard Lenz	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Modellierung • Datenmodellierung am Beispiel Entity-Relationship-Modell • Modellierung objektorientierter Systeme am Beispiel UML • Relationale Datenmodellierung und Anfragemöglichkeiten • Grundlagen der Metamodellierung • XML • Multidimensionale Datenmodellierung • Domänenmodellierung und Ontologien 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • definieren grundlegende Begriffe aus der Datenbankfachliteratur • erklären die Vorteile von Datenbanksystemen • erklären die verschiedenen Phasen des Datenbankentwurfs • benutzen das Entity-Relationship Modell und das erweiterte Entity-Relationship Modell zur semantischen Datenmodellierung • unterscheiden verschiedene Notationen für ER-Diagramme • erläutern die grundlegenden Konzepte des relationalen Datenmodells • bilden ein gegebenes EER-Diagramm auf ein relationales Datenbankschema ab • erklären die Normalformen 1NF, 2NF, 3NF, BCNF und 4NF • definieren die Operationen der Relationenalgebra • erstellen Datenbanktabellen mit Hilfe von SQL • lösen Aufgaben zur Datenselektion und Datenmanipulation mit Hilfe von SQL • erklären die grundlegenden Konzepte der XML • erstellen DTDs für XML-Dokumente • benutzen XPATH zur Formulierung von Anfragen an XML-Dokumente • definieren die grundlegenden Strukturelemente und Operatoren des multidimensionalen Datenmodells • erklären Star- und Snowflake-Schema • benutzen einfache UML Use-Case Diagramme • benutzen einfache UML-Aktivitätsdiagramme 	

		<ul style="list-style-type: none"> • erstellen UML-Sequenzdiagramme • erstellen einfache UML-Klassendiagramme • erklären den Begriff Meta-Modellierung • definieren den Begriff der Ontologie in der Informatik • definieren die Begriffe RDF und OWL
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Gewünscht "Algorithmen und Datenstrukturen" und "Grundlagen der Logik und Logikprogrammierung"
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Elmasri, Ramez, and Sham Navathe. Grundlagen von Datenbanksystemen. Pearson Deutschland GmbH, 2009. - ISBN-10: 9783868940121 • Alfons Kemper, Andre Eickler: Datenbanksysteme : Eine Einführung. 6., aktualis. u. erw. Aufl. Oldenbourg, März 2006. - ISBN-10: 3486576909 • Bernd Oestereich: Analyse und Design mit UML 2.1. 8. Aufl. Oldenbourg, Januar 2006. - ISBN-10: 3486579266 • Ian Sommerville: Software Engineering. 8., aktualis. Aufl. Pearson Studium, Mai 2007. - ISBN-10: 3827372577 • Horst A. Neumann: Objektorientierte Softwareentwicklung mit der Unified Modeling Language. (UML). Hanser Fachbuch, März 2002. - ISBN-10: 3446188797 • Rainer Eckstein, Silke Eckstein: XML und Datenmodellierung. Dpunkt Verlag, November 2003. - ISBN-10: 3898642224

1	Modulbezeichnung 64640	Mathematik für Naturwissenschaftler Mathematics for natural scientists	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Alexander Prechtel	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der linearen Algebra und Analysis • Komplexe Zahlen • Lineare Abbildungen, Matrizen, Gauss-Algorithmus, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, Diagonalisierung • Stetige und differenzierbaren Funktionen, Taylor-Reihen, Integralrechnung • Stabilitätsanalyse linearer Differentialgleichungssysteme <p>Die Präsentation des Stoffes erfolgt in Vorlesungsform. Die weitere Aneignung der wesentlichen Begriffe und Techniken erfolgt durch wöchentliche Hausaufgaben.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • definieren und erklären Grundbegriffe der Analysis und linearen Algebra; • verwenden grundlegende Verfahren und Algorithmen; • diskutieren Funktionen, Folgen und Reihen; • sammeln relevante Informationen, erkennen Zusammenhänge und bewerten diese. 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!	
9	Verwendbarkeit des Moduls	<p>Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Naturwissenschaften keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212</p>	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten)	
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.	
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h	

15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	Sämtliche Literatur mit Titel "Mathematik für Chemiker" oder "Ingenieurmathematik".

1	Modulbezeichnung 65711	Mathematik für Data Science 1 Mathematics for data science 1	10 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	
5	Inhalt	<p>Analysis I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Naive Mengenlehre und Logik • Grundeigenschaften der natürlichen, rationalen und reellen Zahlen: Vollständige Induktion, Körper- und Anordnungsaxiome, Vollständigkeit, untere / obere Grenzen, Dichtheit von \mathbb{Q} in \mathbb{R}, abzählbare und überabzählbare Mengen • Komplexe Zahlen: Rechenregeln und ihre geometrische Interpretation, quadratische Gleichungen • Konvergenz, Cauchy-Folgen, Vollständigkeit • Zahlenfolgen und Reihen: Konvergenzkriterien und Rechenregeln, absolute Konvergenz, Potenzreihen, unendliche Produkte • Elementare Funktionen, rationale Funktionen, Potenzen mit reellen Exponenten, Exponentialfunktion, Hyperbelfunktionen, trigonometrische Funktionen, Monotonie und Umkehrfunktion, Logarithmus • Stetige reellwertige Funktionen: Zwischenwertsatz, Existenz von Minimum und Maximum auf kompakten Mengen, stetige Bilder von Intervallen und Umkehrbarkeit, gleichmäßige Stetigkeit, gleichmäßige Konvergenz • Differential- und Integralrechnung in einer reellen Veränderlichen: Rechenregeln für Differentiation, Mittelwertsatz der Differentialrechnung, Taylorformel, Extremwerte und Kurvendiskussion, Definition des Integrals und Rechenregeln, gliedweise Differentiation, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Mittelwertsatz der Integralrechnung <p>Lineare Algebra I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Gleichungssysteme • Vektorräume • Euklidische Vektorräume (Orthonormalisierung, Orthogonalprojektion) • Lineare Abbildungen • Gruppen und Körper • Lineare Abbildungen, Matrizen, Gauss-Algorithmus, Determinanten, Eigenwerte und Eigenvektoren, • Diagonalisierung Hauptachsentransformation • Elemente der numerischen linearen Algebra (LR und QR-Zerlegung)

		Die Präsentation des Stoffes erfolgt in Vorlesungsform. Die weitere Aneignung der wesentlichen Begriffe und Techniken erfolgt durch wöchentliche Hausaufgaben.
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • definieren und erklären grundlegende Begriffe der Analysis und linearen Algebra; • diskutieren einfache Funktionen; • bewerten Folgen und Reihen; • analysieren lineare Abbildungen und Matrizen; reproduzieren grundlegende Prinzipien und Techniken.
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Naturwissenschaften keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (120 Minuten) Übungsleistung
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) Übungsleistung (0%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 120 h Eigenstudium: 180 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • O. Forster: Analysis 1 • S. Hildebrandt: Analysis I • G. Fischer: Lineare Algebra

1	Modulbezeichnung 65712	Mathematik für Data Science 2 Mathematics for data science 2	10 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Übung: Übungen zu Mathematik für Data Science 2 / Physikstudierende B (2.0 SWS)	2 ECTS
		Vorlesung: Mathematik für Data Science 2 / Physikstudierende B (4.0 SWS)	8 ECTS
		Übung: Tafelübung zu Mathematik für Data Science 2 / Physikstudierende B (2.0 SWS)	-
		Vorlesung: Mathematik für Data Science 2 (deaktiviert)	-
		Übung: Tafelübung zu Mathematik für Data Science 2	-
3	Lehrende	Prof. Dr. Hermann Schulz-Baldes	-

4	Modulverantwortliche/r	
5	Inhalt	<p>Der Kurs beinhaltet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenwerte • Euklidische Vektorräume (Orthonormalisierung, Orthogonalprojektion). • Diskrete Fouriertransformation als Beispiel für Orthogonalbasis, Hinführung auf Fourier-Reihen • Normierte Räume, stetige Abbildungen zwischen normierten Räumen, Kompaktheit, Vollständigkeit, Dualraum • Fixpunktsatz von Banach • Satz von Arzela-Ascoli • Bilinearformen, Skalarprodukte • Adjungierte Operatoren • Differentialrechnung in mehreren Veränderlichen: Partielle Ableitung und Jacobi-Matrix, Satz von Schwarz, • Grundlagen Lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten: Lösung mittels Exponentiation von Matrizen bzw. mit charakteristischem Polynom • Gewöhnliche Differentialgleichungen: Lokale und globale Existenz und Eindeutigkeit der Lösung, Phasenportrait (DGL: insgesamt 2 Wochen) • Extrema, Optimierung mit Nebenbedingungen (kurz, wird im Kernmodul vertieft) • totale Ableitung und Linearisierung, Lipschitz-Stetigkeit und Schrankensatz, Taylorformel
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erweitern ihr Spektrum an Grundbegriffen der Analysis und erklären diese; • wenden das Grundwissen der Analysis an, reproduzieren und vertiefen grundlegende Prinzipien und ordnen diese ein; • wenden Grundtechniken der Analysis an;

		<ul style="list-style-type: none"> • sammeln und bewerten relevante Informationen und erkennen Zusammenhänge, erkennen lineare und nichtlineare Zusammenhänge und behandeln sie quantitativ und qualitativ; • verwenden und untersuchen quadratische Formen als die einfachsten nicht-linearen Funktionen; • verwenden Dualräume zur Analyse linearer Abbildungen; • erkennen die Querverbindung zur Analysis; • führen exemplarische inner- und außermathematische Anwendungen durch.
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	empfohlen: Mathematik für Data Science 1
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Naturwissenschaften keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Übungsleistung Klausur (120 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Übungsleistung (0%) Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 120 h Eigenstudium: 180 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • O. Forster: Analysis 2 • G. Fischer: Lineare Algebra • Jorge Nocedal, Stephen J. Wright: Numerical Optimization

1	Modulbezeichnung 63633	Minerale und Gesteine für Geographen Minerals and rocks for geographers	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Seminar: Vorlesung + Übung (3.0 SWS)	4 ECTS
		Übung: Geländeübung I und II zur Lehrveranstaltung Minerale u. Gesteine für Studierende Geographie (1.0 SWS)	1 ECTS
		Seminar: Exkursion (3.0 SWS)	4 ECTS
3	Lehrende	Dr. Anette Regelous Prof. Dr. Harald Stollhofen Dr. Anette Regelous	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Anette Regelous	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • *Minerale und Gesteine*: Die Vorlesung und Übung gibt einen Überblick über die wichtigsten gesteinsbildenden Minerale sowie Gesteinsstruktur und textur der Plutonischen Gesteine, Ganggesteine, Vulkanischen Gesteine, Pyroklastischen Gesteine, Klastischen Sedimentgesteine, Chemischen Sedimentgesteine, Biogene Sedimentgesteine, Kontaktmetamorphen Gesteine und Regionalmetamorphen Gesteine. Es werden die Grundlagen zur Gesteinsansprache vermittelt, d.h. die Kenntnis der wichtigsten gesteinsbildenden Minerale, die Unterscheidungskriterien der Gesteinsgruppen und das Fachvokabular einer Gesteinsbeschreibung. • *Geländeübung I + II*: Die Geländekurse sind begleitend zu der gleichnamigen Vorlesung und Übung konzipiert. Ziel der Kurse ist es, aufbauend auf die während des Gesteinsbestimmungskurses erlernte Handstückbeschreibung, auch die Beschreibung kompletter Geländeaufschlüsse vornehmen zu können. Ein Schwerpunkt bildet daher die Ansprache der Geometrie und Gefüge geologischer Körper. 	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • einen Überblick über die wichtigsten gesteinsbildenden Minerale sowie Gesteinsstruktur und textur der wichtigsten Gesteine geben • Bildungsprozesse und Umwandlungsprozesse von Gesteinen beschreiben, darstellen und erläutern • Minerale und Gesteine im Handstück beschreiben und bestimmen • im Gelände Mineralien und Gesteine bestimmen und daraus die Genese selbstständig ableiten. • im Team einen Bericht anfertigen 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!	

9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Naturwissenschaften keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Übungsleistung Klausur (60 Minuten) Übungsleistung
11	Berechnung der Modulnote	Übungsleistung (0%) Klausur (100%) Übungsleistung (0%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • PRESS, F., SIEVER, R., GROTZINGER, J, JORDAN, T.H. (2008): Allgemeine Geologie, Spektrum Verlag, 5. Auflage. • Markl, G. (2008): Gesteine und Minerale, Spektrum Verlag, 2. Auflage. • FRY, N. (1991): The field description of Metamorphic Rocks.-128 S., Wiley; New York. • ROTHE, P. (1994): Gesteine.-Wiss. Verlagsgesellschaft; Darmstadt. • STOW, D.A.V. (2008): Sedimentgesteine im Gelände. Ein illustrierter Leitfaden.- 320 S., Spektrum Akademischer Verlag; Heidelberg. • THORPE, R.S. & BROWN, G.C. (1991): The Field Description of Igneous Rocks.-160 S., Wiley; New York.

1	Modulbezeichnung 63170	Molekularbiologie Molecular biology	7,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Biologie IV: Molekularbiologie und Genomik (3.0 SWS) Übung: Biologie IV: Übungen zur Molekularbiologie (5.0 SWS) Die Übungen sind anwesenheitspflichtig.	- -
3	Lehrende	Prof. Dr. Thomas Winkler Prof. Dr. Christian Koch Dr. Heiner Busch Dr. Franz Klebl Dr. Kristina Hacker Dr. Anja Werner Dr. Nicole Tegtmeyer-Backert	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Christian Koch Prof. Dr. Thomas Winkler
5	Inhalt	<p>Molekularbiologie und Genomik DNA Struktur, Historische Experimente, biochemische Aktivitäten von DNA Polymerasen (DNAPOLI vs. DNAPOLIII), Prozessivität, Nukleotid Synthese, Enzyme der Replikationsgabel, Telomerase, DNA Topologie und Topoisomerasen, Mutation und Reparaturenzyme, RNA-Polymerase von <i>E.coli</i>, <i>lac</i>-Operon, Nukleäre RNA Polymerasen der Eukaryonten, Struktur ribosomaler RNAs und Aufbau von rRNA Genen in Pro- und Eukaryonten, Sekundärstruktur von RNA, RNA Prozessierung (RNAaseP), Grundlagen des RNA Spleißens (snRNAs), Selfsplicing, t-RNA Struktur und t-RNA Aktivierung, Proteinbiosynthese, Translationsinitiation in Prokaryonten (rbs) und Eukaryonten (eIF4E), Funktion von G-Proteinen bei der Translation. RNA als Katalysator. Struktur von Pro- und Eukaryontengenomen, Methoden der Sequenzierung von Genomen, Genkartierung, physikalische und genetische Genkarten, genetische Marker, monogenetische und komplexe Vererbungen und Erbkrankheiten des Menschen, genetische Fingerabdrücke, genetische Diagnostik, Hochdurchsatzmethoden der funktionellen Genomik (Arraytechniken).</p> <p>Praktische Übungen Molekularbiologische Methoden: DNA-Isolation, Klonierung einer Genbank, Restriktionsverdau, DNA-Gelelektrophorese, PCR, Isolierung von Stoffwechsel-mutanten der Bäckerhefe, Komplementationsgruppen, Plasmidkomplementation, RT-PCR.</p> <p>eLearning Übung Übungen zur praktischen Anwendung von digitalen Werkzeugen". Biologische Datenbanken, Arbeiten mit Sequenzen, Datenanalyse und wissenschaftliche Dokumentation, domänenspezifische IT-Kompetenz.</p>
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können die Grundlagen der Molekularbiologie und Biochemie darstellen und erklären;

		<ul style="list-style-type: none"> • sind fähig, die Grundlagen und Methoden der Genomik zu erklären und verstehen die Rolle des Genoms für die Funktion und Entwicklung von Lebewesen; • sind aufgrund der regelmäßigen und aktiven Teilnahme in der Lage, die molekularbiologische Grundmethoden auf ausgewählte Beispiele selbständig anzuwenden und mit molekularbiologischen Laborgeräten umzugehen; • verstehen die Prinzipien molekularbiologischer Arbeitstechniken und können das Wissen bei den ausgewählten Versuchen, deren Protokollierung und Auswertung anwenden; • beherrschen den Umgang und das sterile Arbeiten mit Mikroorganismen; welches Voraussetzungen für alle molekularbiologischen, mikrobiologischen Arbeiten sowie der Zellkulturtechnik ist; • sind sich in ihrem Handeln der ethischen Verantwortung bewusst; • recherchieren schnell und zielgerichtet biologische Fragestellungen; • formulieren Datenbankabfragen und verstehen die Suchergebnisse; • erstellen aussagekräftige wissenschaftliche Abbildungen; • wenden ihr biologisches Wissen bei der Nutzung digitaler Werkzeuge an; • organisieren ihr Lernen selbstständig; • arbeiten konstruktiv in Teams; • wenden das "Learning Management System" StudOn aus der Lernerperspektive an.
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Naturwissenschaften keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten) Studienleistung PL: Klausur (90 Min) SL: Protokollheft mit Testat ca. 50 Seiten (unbenotet)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) Studienleistung (0%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.

14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 120 h Eigenstudium: 105 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	Molecular Biology of the Gene (Watson et al.)

1	Modulbezeichnung 94130	Nachhaltige Chemische Technologie 1 Sustainable Chemical Technology 1	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Martin Hartmann	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Rohstoffversorgung, Lagerstätten • Bedarf, Ressourcen und Reserven gängiger Rohstoffe • Beschreibung ausgewählter Prozesse zum Abbau und zur Aufreinigung bedeutender Rohstoffe • Diskussion von ökologischen, ökonomischen und sozialen Aspekten (Nachhaltigkeit), Recyclingoptionen • Substituierbarkeit von Rohstoffen • Rohstoffe im Fokus: Kohle, Öl, Gas, nachwachsende Rohstoffe, Rohstoffe für Metalle, Mineralsalze, technische Gase, Silikate und Baustoffe 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • beschreiben und erklären die Rohstoffbasis der modernen chemischen Industrie und deren zukünftige Entwicklung • beurteilen die Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit der Nutzung nachwachsender Rohstoffe unter umwelt- und sozialverträglichen Gesichtspunkten • können mit Hilfe der in der Vorlesung gegebenen Fachinformationen und aufgrund eigener Recherchen Strategien für den ressourcen-schonenden Einsatz von Rohstoffen ermitteln, skizzieren, beurteilen und mit dem gegenwertigen Stand der Technik vergleichen 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 3;1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Nachhaltigkeit keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten)	
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.	

14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	

1	Modulbezeichnung 62029	Organische Chemie 1 Organic chemistry 1	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung: Organische Chemie 1 (4.0 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Andreas Hirsch	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andreas Hirsch	
5	Inhalt	<p>Grundlegende Konzepte und Stoffklassen der Organischen Chemie, chemische Terminologie, chemische Eigenschaften:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alkane, Alkene, Alkine • Delokalisierte pi-Systeme • Stereoisomerie • Alkohole • Ether • Aldehyde und Ketone • Carbonsäuren und Derivate • Amine und Aminosäuren • Heterocyclen • Dicarbonylverbindungen • Biopolymere und Bioaggregate - Grundbausteine des Lebens und der Biochemie • Biochemische Grundprozesse 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die elementaren Stoffklassen organischer Moleküle und können deren physikalische und chemische Eigenschaften verstehen und einschätzen • kennen die Eigenschaften von funktionellen Gruppen in organischen Molekülen • beherrschen die chemische Terminologie und einfache Syntheseprozesse. 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten)	
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%) Für die Studiengänge BSc Chemie und Molecular Science: GOP-Bestandteil!* (*GOP = Grundlagen- und Orientierungsprüfung)	
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester	
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.	
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 75 h Eigenstudium: 75 h	

15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none">• K.P.C Vollhardt, N.E. Schore: Organische Chemie (WileyVCH)

1	Modulbezeichnung 66382	Physik 1 Physics 1	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Stephan Götzinger Norbert Lindlein	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Experimentalphysik: Erkenntnisprozesse und Methoden der modernen Physik, Struktur der Materie, Wechselwirkungen, Einteilung der Physik in Teilgebiete, physikalische Größen: SI System, Messgenauigkeit, Messfehler • Mechanik: Punktmechanik, Mechanik starrer Körper, Schwingungen und Wellen, Mechanik von Flüssigkeiten und Gasen, Strömungsmechanik • Wärmelehre: Grundlagen, Hauptsätze der Wärmelehre, Wärmetransport, Phasenübergänge • Vertiefung und Ergänzung der Vorlesungsinhalte durch Übungsaufgaben 	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • erklären die Grundlagen der Experimentalphysik aus dem Bereich der Mechanik und grundlegender Wärmelehre • wenden statistische Methoden zur Fehlerabschätzung der Messergebnisse an • setzen die Vorlesungsinhalte mit Hilfe thematisch passender Übungsaufgaben praktisch um. 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Naturwissenschaften keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten) Klausur in elektronischer Form im Antwort-Wahl-Verfahren	
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.	

14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 75 h Eigenstudium: 75 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, "Physik", Wiley-VCH • P.A. Tipler, "Physik", Spektrum Akad. Verlag • J. Orear, "Physik", Hanser Fachbuch Verlag • E. Hering, R. Martin, M. Stohrer, "Physik für Ingenieure", Springer • W. Demtröder, "Experimentalphysik 1-Mechanik und Wärme", Springer

1	Modulbezeichnung 66050	Physik für LA Chemie, Geowissenschaften Physics for students of pharmacy, molecular medicine, earth sciences and teaching biology/chemistry/earth sciences	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Experimentalphysik für Nebenfächler (4.0 SWS) Übung: Übungen zu Experimentalphysik für Nebenfächler (LA Biologie/Chemie) (2.0 SWS) Übung: Übungen zu Experimentalphysik für Nebenfächler (Geowissenschaften) (2.0 SWS)	- - -
3	Lehrende	Prof. Dr. Claudio Kopper	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Reinhard Neder
5	Inhalt	Grundlagen der <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik • Hydrostatik und Hydrodynamik • Schwingungen und Wellen • Elektrizität und Magnetismus • Optik und Quantenphysik
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • erläutern die Grundbegriffe der Physik und die wesentlichen Grundlagen unseres physikalischen Weltbildes • stellen Bewegungsgleichungen auf und wenden Erhaltungssätze an • kennen die fundamentalen Naturgesetze des Elektromagnetismus und der Quantenphysik und wenden diese in Berechnungen an • wenden die Grundlagen der Messtechnik an • ermitteln experimentelle Daten und werten diese mit Fehlerrechnung aus
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Naturwissenschaften keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester

13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 90 h Eigenstudium: 60 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	Halliday, Resnick, Walker: Halliday Physik für natur- und ingenieurwissenschaftliche Studiengänge (Wiley VCH, Berlin), ISBN: 978-3-527-41368-3

1	Modulbezeichnung 86772	Ringvorlesung (FAU) against CO2 (ZiWiS) Lecture series: FAU against CO2 (ZiWiS)	2,5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen oder Lehrveranstaltungsgruppen hinterlegt! keine	
3	Lehrende	Zu diesem Modul sind keine Lehrveranstaltungen und somit auch keine Lehrenden hinterlegt!	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Katrin Götz-Votteler	
5	Inhalt	<p>Die besten Vorträge der Ringvorlesung aus den vergangenen Semestern werden präsentiert. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der FAU und Gäste anderer Universitäten und Institutionen nähern sich den Klimaschutzfragen aus verschiedenen Fachperspektiven. Zu den behandelten Themenbereichen zählen unter anderem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berichte, Prognosen und Abkommen zum Klimawandel (IPCC-Berichte, Paris-Abkommen, etc.), • „grüne“ politische Entwicklungen und Gesetzgebungen (z.B. European Green Deal), • soziale, ethische und juristische Aspekte des Klimawandels (Klima-Migration, Generationengerechtigkeit, etc.), • Bildung für nachhaltige Entwicklung (Bildungsgerechtigkeit, zukünftiges Bildungssystem etc.), • ökologische Aspekte des Klimawandels (Artensterben, -migration, -anpassung etc.), • Umgang mit Ressourcen u. alternative Energieträger (Windkraft, Solarenergie, Wasserstoff, etc.) • Wirtschaft, Konsum und Ernährung (Kreislaufwirtschaft, alternative Proteinquellen, etc.), • Nachhaltigkeit im Bausektor und Stadtentwicklung (Heizung, Dämmung, Begrünung, etc.), • Medizinische Aspekte der Klimaveränderung (Kreislaufkrankungen, Malaria, etc.). <p>Dies sind Beispiele. Die Studierenden erarbeiten sich die Themen im Rahmen eines Selbststudiums. In den Online-Vorlesungen berichten Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen über ihre Forschung zu den Bereichen Klimawandel, Umweltschutz und Nachhaltigkeit.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen aktuelle Forschungsthemen zum Klimawandel, Umweltschutz und Nachhaltigkeit • entwickeln systematisch ihre Argumentations- und Diskussionskompetenz • können kritisch Aspekte und Inhalte zum Klimawandel, Umweltschutz und Nachhaltigkeit reflektieren und diskutieren und Inhalte zum Klimawandel, Umweltschutz und Nachhaltigkeit reflektieren und diskutieren 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	keine	

8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 1;2
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Nachhaltigkeit keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Variabel Klausur (60 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Variabel (100%) 100 % Klausur
12	Turnus des Angebots	in jedem Semester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 20 h Eigenstudium: 55 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch Englisch
17	Literaturhinweise	Wird aufgrund verschiedener thematischer Bezüge und semesterabhängiger Themen zu Beginn der Ringvorlesung bekannt gegeben.

1	Modulbezeichnung 66020	Strukturphysik / Kristallographie Structural physics/crystallography	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	<p>Vorlesung: Einführung in das Physikalische Praktikum II (Strukturphysik) (1.0 SWS,)</p> <p>Praktikum: Physikalisches Praktikum II (Strukturphysik) (2.0 SWS,)</p> <p>Übung: SuKÜb WW (1.0 SWS, WiSe 2024)</p> <p>Praktikum: Praktikum Reflexionsgoniometer (2.0 SWS, WiSe 2024)</p> <p>Vorlesung: Strukturphysik und Kristallographie für Werkstoffwissenschaftler (2.0 SWS, WiSe 2024)</p> <p>Vorlesung: Kristallographie und Strukturphysik für Geowissenschaftler und Chemiker (2.0 SWS, WiSe 2024)</p>	<p>-</p> <p>-</p> <p>2 ECTS</p> <p>-</p> <p>2,5 ECTS</p> <p>3 ECTS</p>
3	Lehrende	Prof. Dr. Rainer Hock	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Rainer Hock	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Prinzipien der Klassifizierung kristalliner Materie • Grundlagen der Symmetriellehre • Verständnis der Punktgruppen und Raumgruppen • Grundlagen der Streutheorie • Klassische Methoden der Strukturanalyse • Beschreibung der Beugung im reziproken Raum • Struktur und Funktionalität 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwerben die Grundkenntnisse für eine systematische strukturelle Beschreibung von Materie nach Symmetriekriterien. • verstehen Zusammenhänge zwischen den strukturellen Eigenschaften und der Funktionalität von Materie. • erwerben die Fähigkeit mit Röntgendiffraktometern selbstständig grundlegende strukturelle Eigenschaften kristalliner Materie zu bestimmen. 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 3	
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Praktikumsleistung mündlich (30 Minuten)	
11	Berechnung der Modulnote	Praktikumsleistung (0%) mündlich (100%)	
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester	

13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 90 h Eigenstudium: 60 h
15	Dauer des Moduls	2 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	M. Julian, Foundations of Crystallography with Computer Applications CRC Press Inc. D. E. Sands, Introduction to Crystallography, Dover Publications Inc. B. E. Warren, X-Ray Diffraction, Dover Publications Inc. D. S. Siva, Elementary Scattering Theory, Oxford University Press

1	Modulbezeichnung 22021	Toxikologie und Rechtskunde Toxicology and jurisprudence	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung: Grundlagen der Gefahrstoffverordnung (4.0 SWS,) Bitte beachten: <ul style="list-style-type: none"> Die Vorlesung zur Toxikologie findet nur im Wintersemester statt, die Vorlesung zur Rechtskunde nur im Sommersemester! 	-
3	Lehrende	Dr. Carlos Dücker-Benfer	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Carlos Dücker-Benfer	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> Toxikologie: Grundbegriffe und Definitionen in der Toxikologie, Grundlagen der Lehre von unerwünschten Wirkungen von Substanzen auf lebende Organismen und das Ökosystem, Zusammenhänge zwischen Exposition, Expositionsdauer, Toxikokinetik (Resorption, Verteilung, Metabolismus, Elimination), Toxikodynamik und Wirkmechanismen Risikoeermittlung und beurteilung, Grenzwerte und Beurteilungsparameter, Wirkungen ausgewählter Stoffe und Stoffklassen, ausgewählte Aspekte der Biochemie. Rechtskunde: Arten von Rechtsnormen, Grundzüge der Gesetz- und Verordnungsgebung in der BRD, Inhalte der wichtigsten Rechtsvorschriften im Bereich des Umwelt- und Chemikalienrechts, Bestimmungen zur Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz, EU-Verordnungen zum Thema, Grundzüge des Lebensmittelrechts. 	
6	Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> kennen Grundbegriffe und Definitionen der Toxikologie und sehen Zusammenhänge zwischen Exposition, Expositionsdauer, Toxikokinetik (Resorption, Verteilung, Metabolismus, Elimination), Toxikodynamik und Wirkmechanismen können Risiko auf dem Lerngebiet ermitteln und beurteilen, kennen Grenzwerte und Beurteilungsparameter und wissen um die Toxikologie ausgewählter Stoffe und Stoffklassen sind sich in ihrem Handeln der Wirkung von toxischen Substanzen auf lebende Organismen und die Umwelt bewusst und wissen um unerwünschte Wirkungen von Substanzen auf das Ökosystem kennen die wichtigsten Gesetze und Rechtsvorschriften im Bereich des Umwelt- und Chemikalienrechts in der BRD und in der EU sind mit den Grundzügen des Lebensmittelrechts und mit den Bestimmungen zur Sicherheit und Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz vertraut. 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!	

9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten) Inhalt der Klausur: 50% Toxikologie- & 50% Rechtskundefragen Bitte beachten: <ul style="list-style-type: none"> • Die gemeinsame Klausur findet üblicherweise am Ende des Sommersemesters statt! • Um den offiziellen Sachkundenachweis zu erlangen, kann freiwillig eine "erweiterte" Klausur (über 120 Minuten statt 90 Minuten) geschrieben werden!
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	in jedem Semester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
15	Dauer des Moduls	2 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	<ul style="list-style-type: none"> • Toxikologie f. Chemiker, G. Eisenbrand; M. Metzler: • Toxikologie für Chemiker und Biologen, W. Dekant; S. Vamvakas; • Schriftenreihen der LUK, ChemG, ChemVerbotV, GefStoffV

1	Modulbezeichnung 64980	Z-Edu-Geo 1 - Das System Erde Z-Edu-Geo 1 - Earth as a system	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Seminar: Kompetenzseminar zum Klimawandel [Modulstudien Naturale + Freier Bereich Lehramtsstudierende + Nebenfach] (2.0 SWS) Seminar: Das System Erde [Z-Edu-Geo1] + [Nebenfach] + [Modulstudien Naturale] (2.0 SWS)	5 ECTS -
3	Lehrende	Katrin Schwarzfischer Dr. Anette Regelous	

4	Modulverantwortliche/r	Dr. Anette Regelous	
5	Inhalt	<p>Die Inhalte des Seminars sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entstehung der Elemente • Entstehung des Sonnensystems • Aufbau und Entwicklung des Systems Erde • Grundlagen des Vulkanismus und der Plattentektonik • Einführung in die Seismik • Entstehung und Entwicklung der kontinentalen und ozeanischen Kruste • Übersicht über die Entwicklung des Lebens und der Atmosphäre • Grundlagen über die wichtigsten Minerale und Gesteine • Einführung in die Bildung von Rohstoffen • Entstehung der Atmosphäre • Entwicklung des Klimas durch die Erdgeschichte 	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Entstehung der Elemente erläutern • fachwissenschaftliche Grundlagen und die Zusammenhänge des System Erde erklären • die Entstehung und Entwicklung der ozeanischen und kontinentalen Kruste wiedergeben • Grundlagen der Forschungsmethodik wie z.B. Seismik erklären • die Entwicklung des Lebens und der Atmosphäre erläutern • Ursachen und Auswirkungen des Klimawandels wiedergeben 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!	
9	Verwendbarkeit des Moduls	<p>Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Naturwissenschaften keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212</p>	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Präsentation (60 Minuten)	

11	Berechnung der Modulnote	Präsentation (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Wiederholung der Prüfungen	Die Prüfungen dieses Moduls können nur einmal wiederholt werden.
14	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 75 h Eigenstudium: 75 h
15	Dauer des Moduls	1 Semester
16	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch
17	Literaturhinweise	

1	Modulbezeichnung 64064	Spezielle Themenfelder der KG und der Regionalen Geographie I Selected areas of research in human and regional geography I	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Kolloquium: Forschungskolloquium Kulturgeographie & Physische Geographie (2.0 SWS) Vorlesung: Vorlesung Kulturgeographie vertieft (2.0 SWS) Vorlesung: Vorlesung Kulturgeographie vertieft: Nachhaltige Regionalentwicklung (vhb-Kurs) (2.0 SWS) Vorlesung: Vorlesung Regionale Geographie (2.0 SWS) Vorlesung: Vorlesung KG vertieft: Regionalentwicklung (2.0 SWS) Kolloquium: Forschungskolloquium Kulturgeographie & Physische Geographie	2,5 ECTS 4 ECTS 2,5 ECTS 2,5 ECTS 4 ECTS 1 ECTS
3	Lehrende	Stefan Hippe Prof. Dr. Tobias Chilla PD Dr. Alexandra Titz Prof. Dr. Fred Krüger Dr. Sebastian Feick Maximilian Bröner	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Georg Glasze Prof. Dr. Perdita Pohle	
5	Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • *Vorlesung*: Vertiefte Behandlung kulturgeographischer und/oder regionaler Problemfelder in Wissenschaft und Praxis • *Kolloquium*: Vorstellung ausgewählter Beispiele aus der Forschungs- und Arbeitspraxis der Kulturgeographie und Nachbardisziplinen 	
6	Lernziele und Kompetenzen	*Vorlesung* : Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • diskutieren vertieft wissenschaftstheoretische Perspektiven der human-/kulturgeographischen Teildisziplinen • erkennen die Relevanz dieser kulturgeographischen Teilgebiete zum Verständnis von Gesellschafts-/Umweltverhältnissen unter Berücksichtigung regionalspezifischer Besonderheiten und/oder interkultureller Aspekte *Kolloquium* : Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • erwerben Einblicke in aktuelle Forschungs- und Arbeitsfelder kultur- und sozialwissenschaftlicher Praxis. 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	Module GZB1 GZB 9 Das Modul ist identisch mit: GLG 12. GLG 13	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	Semester: 5	

9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Nachhaltigkeit keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (45 Minuten) Kolloquium
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (0%) Kolloquium (0%)
12	Turnus des Angebots	in jedem Semester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 45 h Eigenstudium: 105 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	Deutsch Englisch
16	Literaturhinweise	*Vorlesungen*: Gebhardt H, Reuber P, Glaser R, Radtke U (Hrsg) (2011) Geographie. Spektrum Akademischer Verlag. *entfällt bei Kolloquium*

1	Modulbezeichnung 64986	Der Mensch im geowissenschaftlichen Umfeld (Geo-Umfeld) Humans in the geological environment II	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Im aktuellen Semester werden keine Lehrveranstaltungen zu dem Modul angeboten. Für weitere Auskünfte zum Lehrveranstaltungsangebot kontaktieren Sie bitte die Modul-Verantwortlichen.	
3	Lehrende	-	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Matthias Göbbels	
5	Inhalt	<p>Die Inhalte des Seminars "Der Mensch im geowissenschaftlichen Umfeld" sind fachliche Grundlagen über die Mensch-Umwelt-Beziehungen im geologischen Kontext, wie z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen im geologischen Kontext zu Mensch-Umwelt-Beziehung • Geothermie • Hydrogeologie • Rohstoffe • Glas & Keramik <p>Die Inhalte der Übung sind praktische Anwendungen und Anschauungsmaterial begleitend zum Seminar.</p> <p>In der Veranstaltung Archäometrie werden Materialien und Techniken vom Altertum bis zur Neuzeit im technisch-gesellschaftlichen Kontext vorgestellt und bewertet. Dabei sind z.B. Kupfer, Bronze, Eisen und Edelmetalle wichtige Themen.</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Mensch-Umwelt-Beziehung erläutern und anwenden • Beispiele für technische Anwendung in der Geologie anführen und beschreiben • Geologische Herausforderungen der Gesellschaft diskutieren und bewerten • Materialien und Techniken im historisch-gesellschaftlichen Kontext in der Entwicklung nachvollziehen und verstehen 	
7	Voraussetzungen für die Teilnahme	keine	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!	
9	Verwendbarkeit des Moduls	<p>Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 2021/2</p> <p>Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Nachhaltigkeit keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 2021/2</p>	
10	Studien- und Prüfungsleistungen	mündlich (30 Minuten)	

11	Berechnung der Modulnote	mündlich (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Wintersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 60 h Eigenstudium: 90 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	
16	Literaturhinweise	Werden von den Dozenten in den jeweiligen Veranstaltungen vorgestellt.

1	Modulbezeichnung 67017	Thermodynamische Grundlagen der Energiewende Thermodynamic fundamentals of the energy transition	5 ECTS
2	Lehrveranstaltungen	Vorlesung mit Übung: Thermodynamische Grundlagen der Energiewende (4.0 SWS)	5 ECTS
3	Lehrende	Prof. Dr. Jan-Peter Meyn	

4	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jan-Peter Meyn	
5	Inhalt	<p>Inhalt:1. Temperatur2. Phasen3. Entropie4. Wärmemotoren5. Chemisches Potential6. Energie7. Licht8. Regenerative Energiegewinnung9. Energiespeicher10. Nachhaltigkeit</p>	
6	Lernziele und Kompetenzen	<p>Absolventen des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundgrößen der Thermodynamik, • können zwischen Alltagssprache und Fachsprache unterscheiden, • kennen Begriffe und Konzepte der ingenieurwissenschaftlichen Fachliteratur zu Wärmemaschinen, • erläutern die Bedeutung des Alltagsbegriffs Energieverbrauch in Alltags- und Fachsprache, • stellen Strahlungsbilanzen auf und beurteilen Störungen quantitativ, • kennen die Funktionsprinzipien der wichtigsten regenerativen Energiequellen, • benennen die Störung des natürlichen Gleichgewichts durch regenerative Energiequellen, • können Methoden der regenerativen Energiegewinnung quantitativ bewerten, • kommunizieren mit interessierten Laien über Klimawandel und Energiewende. 	

7	Voraussetzungen für die Teilnahme	
8	Einpassung in Studienverlaufsplan	keine Einpassung in Studienverlaufsplan hinterlegt!
9	Verwendbarkeit des Moduls	Wahlbereich keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212 Wahlpflichtbereich für Zertifikatserwerb Nachhaltigkeit keine Abschlussprüfung angestrebt bzw. möglich Modulstudien Naturale: Naturwissenschaften und Nachhaltigkeit 20212
10	Studien- und Prüfungsleistungen	Klausur (90 Minuten)
11	Berechnung der Modulnote	Klausur (100%)
12	Turnus des Angebots	nur im Sommersemester
13	Arbeitsaufwand in Zeitstunden	Präsenzzeit: 30 h Eigenstudium: 120 h
14	Dauer des Moduls	1 Semester
15	Unterrichts- und Prüfungssprache	
16	Literaturhinweise	Meyn, Jan-Peter: Wärme und Energie, deGruyter 2021.