Technische Hochschule Georg Agricola

Bachelorstudiengang Rohstoffgewinnung und Recycling 2026

Wissenschaftsbereich Georessourcen und Verfahrenstechnik

Inhaltsverzeichnis

Gesamtkonto B.Sc. Rohstoffgewinnung und Recycling 2026

BRR38	Bachelorarbeit inklusive Kolloquium	3

Pflichtmodule B.Sc. Rohstoffgewinnung und Recycling 2026

BRR01	Höhere Mathematik 1	5
BRR02	Höhere Mathematik 2	7
BRR03	Orientierungsmodul 1	9
BRR04	Orientierungsmodul 2	11
BRR05	Blue Engineering – Nachhaltigkeit im Ingenieurwesen	13
BRR06	Einführung in die Künstliche Intelligenz	16
BRR07	Systeme der Physik	18
BRR08	Chemie 1	21
BRR09	Allgemeine Elektrotechnik	23
BRR10	Angewandte Werkstoffkunde	26
BRR11	Mechanische Verfahrenstechnik 1	28
BRR12	Mechanische Verfahrenstechnik 2	30
BRR13	Baustoffrecycling und Rohstoffveredelung	33
BRR14	Mineralische Baustoffe	35
BRR15	Praktikum Baustoffkenngrößen	38
BRR16	Geologie 1	40
BRR17	Geologie 2	42
BRR18	Angewandte CAD und GIS	44
BRR19	Grundlagen Vermessungswesen	46
BRR20	Lagerstättenkunde	48
BRR21	Tagebautechnik Lockergestein	51
BRR22	Abbauverfahren, Entwickeln von Bergwerken, Ausrichtung	53
BRR23	Grubenbewetterung und Logistik	55
BRR24	Tunnelbau und Grundlagen Felsmechanik	57
BRR25	Lagerstättenmodellierung	59
BRR26	Betriebsplanung	61
BRR27	Rohstoffsicherung und Geopolitik	63
BRR28	Nachbergbau, Rekultivierung, Folgenutzung + Umweltschutz	65
BRR29	Tagebautechnik Festgestein und Sprengtechnik	67
BRR30	Grundlagen des Rechts	70
BRR31	Bergrecht	73
BRR32	BWL im Ingenieurwesen	77
BRR33	Technisches Englisch	80
BRR34	Ingenieurwissenschaftliches Arbeiten	82
BRR35	Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordination (SiGeKo)	85
BRR36	Führungslehre, Kommunikation und Konfliktmanagement	87

Wahlpflichtmodul B.Sc. Rohstoffgewinnung und Recycling 2026

BRR37a	Mine Life Cycle	89
BRR37c	Geothermie/Bohrtechnik	92
BRR37e	Bodenmechanik	95
BRR37f	Umwelt- & Recyclingtechnik 1	97
BRR37g	Anlagenbau	100
BRR37b	Öffentliches Recht und Umweltrecht	103
BRR37d	Methoden geologischen Arbeitens 1	107

Bachelorarbeit inklusive Kolloquium

Lehrveranstaltungen		
Studiensemester		
Modulverantwortliche(r)	Leitung des Studiengangs	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BRR	
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	
	Seminaristischer Unterricht	
	Übung	
	Seminar	
	Praktikum	
	Forschungsorientiertes Modul	
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	450
	Präsenzaufwand	0
	Selbststudienanteil	450
Credit Points (CP)	15,0	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Mindestens 120 CP	
Empfohlene Voraussetzungen	Abschluss sämtlicher Module des Studienganges mit Ausnahme des Kolloquiums	

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Absolvent:innen sind unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden in der Lage, sich eigenständig in eine komplexere, praktisch relevante Fragestellung aus dem Bereich ihres Studiengangs einzuarbeiten und diese Fragestellung gedanklich einzuordnen und zu strukturieren. Sie können auf der Basis von Literaturrecherchen selbständig die für die Aufgabenstellung verfügbaren Methoden und sonstigen Hilfestellungen eruieren, gedanklich durchdringen, kritisch hinterfragen und in rationaler Weise auf die Lösung der Problemstellung anwenden. Die erzielte Lösung können sie in den gesellschaftlichen Rahmen einordnen, kritisch reflektieren und schriftlich in verständlicher Form darstellen. Die dabei zu wählende Sprache (Deutsch oder Englisch) wird fallweise nach Rücksprache mit der Absolventin oder dem Absolventen von den Betreuern der Arbeit festgelegt. Abgesehen von Beratungsgesprächen organisieren die Absolvent:innenden Prozess der Problembearbeitung selbständig.
Inhalt	Je nach Themenstellung eine komplexere Fragestellung aus dem Bereich des Studiengangs, deren erfolgreiche Bearbeitung u.a. ein eingehendes Studium und Verständnis wissenschaftlicher Literatur erfordert.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Ausarbeitung
Literatur	

Höhere Mathematik 1

Lehrveranstaltungen	1) Höhere Mathematik 1 (V) 2) Höhere Mathematik 1 (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommer- und Wintersemester Teilzeit: Sommer- und Wintersemester Praxisbegleitend: Sommer- und Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Christoph Gellhaus		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in allen Bachelorstudiengängen		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	2	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		2
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Vorkurs Mathematik		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Vermittlung anwendungsorientierter Hochschulmathematik. Im Rahmen des Studiums werden ingenieurmäßige Lösungsmethoden für komplexe Problematiken vermittelt. Für die Beschreibung auftretender technischer & ingenieurwissenschaftlicher Aufgaben bedient man sich zur Lösungsfindung verschiedener mathematischer Formulierungen. Als Teilschritt des Lösungsprozesses werden die notwendigen mathematischen Methoden zur Lösung der Probleme anwendungsbezogen vermittelt. Die Lehrveranstaltungen vermitteln überwiegend Fach- und Methodenkompetenz. **Wissen:** Die Studierenden • vertiefen ihr Wissen anhand konkreter Aufgabenstellungen in der Mathematik • wissen, wie man mathematische Probleme schriftlich lösen und auch überprüfen kann • erwerben so ein erweitertes und vertieftes Wissen auf dem Gebiet der Mathematik **Fertigkeiten:** Die Studierenden können eine mathematische Fragestellung verstehen und analysieren sowie daraus eine schriftliche Lösung des mathematischen Problems erarbeiten und überprüfen. **Sozial- und Selbstkompetenz:** Die Studierenden können die Bearbeitung komplexer mathematischer Probleme strukturieren und ergebnisorientiert durchzuführen. Sie sind in der Lage ihren Lösungsansatz zu begründen, mündlich oder schriftlich in angemessener Fachsprache zu präsentieren, zu verteidigen und selbstkritisch zu reflektieren. Zur Zielerreichung können Kenntnislücken selbständig geschlossen werden.
Inhalt	• Logische und algebraische Grundlagen • Analytische Grundlagen • Reelle und komplexe Zahlen • Linear-algebraische Grundlagen • Differential- und Integralrechnung mit Anwendungen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (120 Minuten)
Literatur	Skript von Prof. Dr. Gellhaus (angeboten auch über Lernplattform) Papula, L.: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler Papula, L.: Übungen zur Mathematik für Ingenieure Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur- und Übungsaufgaben. Über 600 Aufgaben zum Selbststudium und zur Vorbereitung auf die Prüfung. Fetzer/Fränkel: Mathematik, Lehrbuch für Fachhochschulen

Höhere Mathematik 2

Lehrveranstaltungen	1) Höhere Mathematik 2 (V) 2) Höhere Mathematik 2 (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommer- und Wintersemester Teilzeit: Sommer- und Wintersemester Praxisbegleitend: Sommer- und Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Christoph Gellhaus		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in allen Bachelorstudiengängen		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	2	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		2
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Höhere Mathematik 1		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Vermittlung anwendungsorientierter Hochschulmathematik. Im Rahmen des Studiums werden ingenieurmäßige Lösungsmethoden für komplexe Problematiken vermittelt. Für die Beschreibung auftretender technischer & ingenieurwissenschaftlicher Aufgaben bedient man sich zur Lösungsfindung verschiedener mathematischer Formulierungen. Als Teilschritt des Lösungsprozesses werden die notwendigen mathematischen Methoden zur Lösung der Probleme anwendungsbezogen vermittelt. Die Lehrveranstaltungen vermitteln überwiegend Fach- und Methodenkompetenz. **Wissen:** Die Studierenden • vertiefen ihr Wissen anhand konkreter Aufgabenstellungen in der Mathematik • wissen, wie man mathematische Probleme schriftlich lösen und auch überprüfen kann • erwerben so ein erweitertes und vertieftes Wissen auf dem Gebiet der Mathematik **Fertigkeiten:** Die Studierenden können eine mathematische Fragestellung verstehen und analysieren sowie daraus eine schriftliche Lösung des mathematischen Problems erarbeiten und überprüfen. **Sozial- und Selbstkompetenz:** Die Studierenden können die Bearbeitung komplexer mathematischer Probleme strukturieren und ergebnisorientiert durchzuführen. Sie sind in der Lage ihren Lösungsansatz zu begründen, mündlich oder schriftlich in angemessener Fachsprache zu präsentieren, zu verteidigen und selbstkritisch zu reflektieren. Zur Zielerreichung können Kenntnislücken selbständig geschlossen werden.
Inhalt	• Weiterführende Integrationstechniken • Komplexe Zahlen und Funktionen • Differentialgleichungen und Anwendungen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (120 Minuten)
Literatur	Skript von Prof. Dr. Gellhaus (angeboten auch über Lernplattform) Papula, L.: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler Papula, L.: Übungen zur Mathematik für Ingenieure Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Klausur- und Übungsaufgaben. Über 600 Aufgaben zum Selbststudium und zur Vorbereitung auf die Prüfung. Fetzer/Fränkel: Mathematik, Lehrbuch für Fachhochschulen

Orientierungsmodul 1

Lehrveranstaltungen	1) Orientierungsmodul 1 (SU)	
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Wolfgang Lieske	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BGT, BRR	
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	
	Seminaristischer Unterricht	3
	Übung	
	Seminar	
	Praktikum	
	Forschungsorientiertes Modul	
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150
	Präsenzaufwand	48
	Selbststudienanteil	102
Credit Points (CP)	5,0	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	keine	

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	In diesem Modul erwerben die Studierenden fundierte Kenntnisse in den wesentlichen Themengebieten der Geotechnik sowie der Gewinnung von mineralischen Rohstoffen. Sie lernen die historischen Entwicklungen und geotechnischen Problemstellungen kennen, die mit der Rohstoffgewinnung, dem Bergbau und dem Nachbergbau verbunden sind. Dabei entwickeln die Studierenden die Fähigkeit, Aufgaben und Herausforderungen im Bereich der Geotechnik und Rohstofftechnologie zu identifizieren, zu abstrahieren und strukturiert zu lösen. Die Studierenden werden in die verschiedenen Bergbaumethoden eingeführt und lernen die relevanten Genehmigungsverfahren sowie Umwelt- und Arbeitsschutzaspekte im Zusammenhang mit der Rohstoffgewinnung kennen. Sie verstehen die politischen, sozialen, rechtlichen und gesamtwirtschaftlichen Rahmenbedingungen, die für geotechnische und rohstofftechnische Tätigkeiten von Bedeutung sind, und können diese in ihre Entscheidungen einbeziehen. Zudem erhalten sie einen Überblick über die Rohstoffmärkte und deren Einfluss auf die Industrie. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung der Fähigkeiten, mit geeigneten geotechnischen Methoden Probleme zu lösen und Lösungen zu optimieren. Dabei wird ein kritischer Umgang mit den Ergebnissen und die Fähigkeit zur Optimierung gefördert. Die Studierenden sind in der Lage, ihre Arbeitsergebnisse sowohl in schriftlicher als auch in mündlicher Form, unter Verwendung geeigneter Medien, klar und verständlich zu kommunizieren. Sie können Fachinhalte und Problemlösungen sowohl gegenüber Fachleuten als auch gegenüber Laien präsentieren.
Inhalt	Den Studierenden werden konkrete Beispiele aus Geotechnik und Ingenieurgeologie sowie des Erd-, Grund- und Felsbaus Vorort vorgestellt; Fragestellungen der Ingenieurgeologie; Grundlagen der Geotechnik, des Erd- und Grundbaus, der Boden- und Felsmechanik, der Bodenkunde werden angesprochen um diese in weiterführenden Modulen zu vertiefen. Des Weiteren wird Grundlagenwissen in Bezug auf Rohstoffgruppen, Energierohstoffe, Erze, Salze, Steine und Erden, Produktion und Lagerstätten, konkurrierende Nutzungsansprüche, Abbauverfahren im Tage- und Tiefbau, Bohrlochbergbau, Umweltschutzaspekte und Rekultivierung vermittelt.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)
Literatur	Begleitendes Skriptum (Folien und Bemerkungen) zur Vorlesung; weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

Orientierungsmodul 2

Lehrveranstaltungen	1) Orientierungsmodul 2 (P)	
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Albert Daniels	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BGT, BRR	
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	
	Seminaristischer Unterricht	
	Übung	
	Seminar	
	Praktikum	2
	Forschungsorientiertes Modul	
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75
	Präsenzaufwand	32
	Selbststudienanteil	43
Credit Points (CP)	2,5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen	keine	

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Vertiefung der im Orientierungsmodul 1 vermittelten Inhalte durch praxisorientierte Exkursionen. Ziel des Moduls ist es, die theoretischen Kenntnisse, mit praktischen Erfahrungen zu verbinden und die erlernten geotechnischen und rohstofftechnischen Themen in realen Kontexten zu beobachten und zu analysieren. Im Rahmen von Exkursionen zu relevanten geotechnischen und rohstofftechnischen Standorten, wie Steinbrüchen, Bergwerken, Baustellen und geotechnischen Forschungsprojekten, erhalten die Studierenden einen direkten Einblick in die Anwendung der in Orientierungsmodul 1 behandelten Themen. Dabei werden sie mit realen Aufgabenstellungen und Herausforderungen konfrontiert, die in der Praxis auftreten und können diese vor Ort unter Anleitung von Experten beobachten und diskutieren. Die Exkursionen sind so gestaltet, dass die Studierenden geotechnische Phänomene wie die Boden- und Felsmechanik, Bergbauverfahren, Umweltschutzmaßnahmen und die praktische Umsetzung von Rohstoffgewinnungskonzepten aus nächster Nähe erfahren. Hierbei werden verschiedene Perspektiven berücksichtigt, z.B. von Ingenieur:innen, Umweltfachleuten und Betriebsleiter:innen, um ein ganzheitliches Verständnis der Prozesse zu fördern. Nach den Exkursionen sollen die Studierenden ihre Eindrücke und Beobachtungen in schriftlichen Ausarbeitungen zusammenfassen und die Verbindung zwischen Theorie und Praxis erläutern. Die Studierenden werden darin geschult, wissenschaftlich fundierte Texte zu verfassen, Forschungsergebnisse zu präsentieren und Lösungen für praktische Probleme zu formulieren. Darüber hinaus fördert das Modul die Fähigkeit zur Teamarbeit, da die Studierenden oft in Gruppen arbeiten, um ihre Beobachtungen zu diskutieren und gemeinsam Ausarbeitungen zu erstellen. Sie lernen, wie man komplexe technische Themen strukturiert und verständlich darstellt und wie man diese in einer professionellen und klaren Form kommuniziert.
Inhalt	Das Orientierungsmodul 2 vertieft die Inhalte aus Orientierungsmodul 1 durch Exkursionen zu geotechnischen und rohstofftechnischen Standorten wie Steinbrüchen, Bergwerken und Baustellen. Studierende beobachten praktische Anwendungen und Herausforderungen der Theorie. Anschließend verfassen sie schriftliche Ausarbeitungen, die eine kritische Analyse und die Verbindung von Theorie und Praxis erfordern. Das Modul fördert Teamarbeit, Kommunikationsfähigkeiten und wissenschaftliches Arbeiten.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Ausarbeitung
Literatur	Begleitendes Skriptum (Folien und Bemerkungen) zur Vorlesung; weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben

Blue Engineering – Nachhaltigkeit im Ingenieurwesen

Lehrveranstaltungen	1) Blue Engineering – Nachhaltigkeit im Ingenieurwesen (SU)	
Studiensemester	Vollzeit: Sommer- und Wintersemester Teilzeit: Sommer- und Wintersemester Praxisbegleitend: Sommer- und Wintersemester	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. iur. Isabella Risini Prof. Dr.-Ing. Robin Wegge	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in allen Bachelorstudiengängen	
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	
	Seminaristischer Unterricht	2
	Übung	
	Seminar	
	Praktikum	
	Forschungsorientiertes Modul	
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75
	Präsenzaufwand	32
	Selbststudienanteil	43
Credit Points (CP)	2,5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	keine	

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Studierenden kennen das Wechselverhältnis von Technik, Individuum, Natur, Gesellschaft und Demokratie. Sie verstehen interdisziplinäre Perspektiven aus verschiedenen Fachbereichen sowie soziale und ökologische Fragestellungen im Kontext technischer Entwicklungen. Sie kennen die Konzepte und Gestaltungskompetenzen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung. **Fertigkeiten:** Die Studierenden analysieren interdisziplinäre Perspektiven und setzen sich kritisch mit den sozial-ökologischen und sozial-ökonomischen Folgen etablierter sowie neuer Technologien auseinander. Sie entwickeln Entwürfe für nachhaltiges Produktdesign und setzen Gestaltungskompetenzen in praxisrelevanten Aufgaben um. Sie recherchieren fachliche Inhalte eigenständig, arbeiten quellengestützt und belegen ihre Aussagen nachvollziehbar. **Kompetenzen:** Die Studierenden reflektieren die Verantwortung ihres Handelns als Ingenieur:innen und ihre eigene Rolle im Spannungsfeld von Technik, Gesellschaft und Umwelt. Sie treffen verantwortungsbewusste Entscheidungen in ihrem beruflichen Handeln unter Berücksichtigung sozialer und ökologischer Aspekte. Sie vermitteln Nachhaltigkeitsthemen adressatengerecht, moderieren Lernprozesse in der Gruppe und gestalten die Zusammenarbeit im Team eigenverantwortlich.
Inhalt	Die Lehrveranstaltung beschäftigt sich mit Technik als komplexem und voraussetzungsreichem gesellschaftlichem System. Der Fokus liegt dabei auf der Frage, wie die Perspektive der Nachhaltigkeit Ingenieur*innen dabei unterstützen kann, dieses System zukunftsfähig zu gestalten. Die Veranstaltung gliedert sich dafür in drei Teile: • Die historische Entwicklung des Begriffs der Nachhaltigkeit wird dargestellt. Durch die Betrachtung der unterschiedlichen Auffassungen des Begriffs über die Zeit wird es den Studierenden ermöglicht, aktuelle Definitionen (z. B. die Ziele für nachhaltige Entwicklung der UN) einzuordnen. Unterschiedliche politische Mechanismen (z. B. das Lieferkettensorgfaltspflichtgesetz (LkSG) oder die Bepreisung von Schadstoffemissionen) werden eingeführt. • Eine Herangehensweise für eine ganzheitliche Bewertung sowie Folgenabschätzung von Technologien wird erarbeitet und anhand relevanter Fallbeispiele erprobt. Das Themenspektrum umfasst z. B. die Betrachtung klimaschädlicher Emissionen durch konventionelle Energieversorgung, des Wasserverbrauchs bei der Gewinnung kritischer Rohstoffe (wie z. B. Lithium für Akkumulatoren), die Untersuchung persistenter Chemikalien in industriellen Prozessen oder die lokalen und globalen Auswirkungen des Stoffkreislaufs von Kunststoffen. • In Kleingruppen werden frei wählbare Fallbeispiele erarbeitet und vorgestellt. Die Studierenden können dabei aus einem vorbereiteten Angebot aus disziplinären und interdisziplinären Themen wählen. Hierbei bringen sie die im Laufe des Semesters erlernten Kompetenzen zur kritischen Auseinandersetzung mit den Ingenieurwissenschaften zur Anwendung.

Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Ausarbeitung
Literatur	Hieber, Lutz und Hans-Ullrich Kammeyer (Hrsg.). (2014). Verantwortung von Ingeni-eurinnen und Ingenieuren. Springer VS. Risini, Isabella und Lina Möller. (2026). Art. 61–72 UN-Charta. In Stefanie Schmahl und Paulina Starski (Hrsg.), Die Charta der Vereinten Nationen: UN-Charta. Kommen-tar. 1. Aufl. C.H. Beck. World Commission on Environment and Development (WCED). (1987). Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future. UN-Dokument A/42/427, Annex.

Einführung in die Künstliche Intelligenz

Lehrveranstaltungen	1) Einführung in die Künstliche Intelligenz (V) 2) Einführung in die Künstliche Intelligenz (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommer- und Wintersemester Teilzeit: Sommer- und Wintersemester Praxisbegleitend: Sommer- und Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	N.N.		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in allen Bachelorstudiengängen		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	1	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		1
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75	
	Präsenzaufwand	32	
	Selbststudienanteil	43	
Credit Points (CP)	2,5		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Die Studierenden kennen grundlegende Begriffe und Prinzipien der KI (Unterschiede zwischen symbolischen Verfahren und maschinellem Lernen, Trainings-/Testtrennung, einfache Gütemaße), typische Anwendungsfelder und Grenzen sowie einen Überblick über gängige Werkzeuge. Sie verstehen zentrale ethische und gesellschaftliche Aspekte wie Bias, Datenschutz und Transparenz in ihren Grundzügen. **Fertigkeiten:** Sie können einfache KI-Workflows, No-/Low-Code-Tools oder Demo-Anwendungen nachvollziehen, Beispiel-Daten laden, vorgefertigte Modelle anwenden und elementare Ausgaben/Metriken interpretieren. Sie ordnen einfache Problemstellungen (z. B. Klassifikation vs. Regression) ein, nehmen grundlegende Parameteranpassungen vor und bereiten Ergebnisse verständlich auf. **Kompetenzen:** Sie schätzen den Einsatz von KI in einfachen Szenarien begründet ein, erkennen Chancen, Grenzen und Risiken und beachten grundlegende rechtliche und ethische Leitlinien im Umgang mit Daten. Sie kommunizieren Ergebnisse adressatengerecht, wissen, wann Expertinnen und Experten hinzuzuziehen sind, und können sich bei Bedarf zielgerichtet weiterinformieren.
Inhalt	Einführung in die Künstliche Intelligenz: Geschichte und Entwicklung der KI, Definition und grundlegende Konzepte, Anwendungsgebiete der KI Problemlösungsmethoden: Suchalgorithmen (z.B. Tiefensuche, Breitensuche), Heuristische Suche und Optimierung Wissensrepräsentation und -verarbeitung: Logikbasierte Methoden, Wissensbasierte Systeme KI-Werkzeuge und -Plattformen: Zugang, Möglichkeiten, Unterschiede und Anwendungsbereiche sowie Vor und Nachteile von z.B.: ChatGPT, DeepL, Mathematica, Perplexity, Microsoft Copilot, Aleph Alpha Ethische und gesellschaftliche Aspekte der KI: Auswirkungen der KI auf die Arbeitswelt und Gesellschaft, Nutzen in den Ingenieurswissenschaften, Datenschutz, Urheberrecht sowie ethische Fragestellungen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)
Literatur	Die Literaturhinweise finden Sie im entsprechenden Moodle-Kurs der Veranstaltung.

Systeme der Physik

Lehrveranstaltungen	1) Systeme der Physik (V) 2) Systeme der Physik (Ü) 3) Systeme der Physik (P)			
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Wintersemester Praxisbegleitend: Wintersemester			
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Dominik Ixert			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BET, BII, BGT, BRR, BVW, BWI			
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)	3)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	2		
	Seminaristischer Unterricht			
	Übung		1	
	Seminar			
	Praktikum			1
	Forschungsorientiertes Modul			
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150		
	Präsenzaufwand	64		
	Selbststudienanteil	86		
Credit Points (CP)	5,0			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum			
Empfohlene Voraussetzungen	Teilnahme an den Vorkursen Physik und Mathematik			

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Fachkompetenz:** Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, Elemente physikalischer Systeme wie Struktur & Verhalten, Zustand & Zustandsänderung sowie Zustandsgleichungen zu benennen und zu identifizieren, Bilanzgleichungen für physikalische Zustandsgrößen aufzustellen und deren Konsequenzen für das Systemverhalten einzuschätzen, konstitutive Gesetze (kapazitiv, resistiv, induktiv) physikalisch-technischer Systeme zu formulieren, grundlegende Konzepte wie Körper und Feld, Position, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Masse, Impuls, Drehimpuls, Ladung, Strom und Potential, Energie und Leistung teilgebietsübergreifend in Gestalt vereinheitlichter Gesetze anzuwenden, physikalisch-technische Vorgänge mit Hilfe einfacher mathematischer Modelle zu beschreiben, Basiselemente bei schwingungsfähigen Systemen wie Amplitude, Frequenz, Periode, Dämpfung, Resonanz sowie die aus der Überlagerung von Schwingungen resultierende Phänomene zu erläutern, wichtige Erhaltungssätze der Physik wie Impuls-, Energie- sowie Drehimpulserhaltungssatz zur Analyse technischer Probleme einzusetzen, anhand von Versuchen zu ausgewählten physikalischen Sachverhalten aus dem Experiment das jeweilige physikalische Gesetz abzuleiten, durch die Teilnahme am Physikpraktikum physikalische Messungen durchzuführen, Messergebnisse zu beurteilen und unter Anwendung der Fehlerrechnung fundierte Aussagen über Messfehler zu machen. **Methodenkompetenz:** Im Rahmen des Praktikums sollen die Studierenden in kleinen Gruppen (2-3 Studierende) selbstständig physikalische Denkweisen und Arbeitstechniken bei der Durchführung von Versuchen zu ausgewählten physikalischen Sachverhalten anwenden. Danach sind sie in der Lage: ein vorgegebenes physikalisches Problem zu analysieren und geeignete Strategien zu dessen Lösung auszuwählen und anzuwenden, ein Experiment zum Testen eines physikalischen Gesetzes zu planen und durchzuführen, gewonnene Messergebnisse im Hinblick auf die Gültigkeit physikalischer Gesetzmäßigkeiten kritisch zu bewerten. **Sozial- und Selbstkompetenz:** Durch die Teilnahme am Praktikum in kleinen Gruppen (2 - 3 Studierende) werden die Studierenden in die Lage versetzt: erworbene Erkenntnisse und eigene Arbeitsergebnisse angemessen zu kommunizieren (sowohl schriftlich als auch mündlich) und gegebenenfalls zu präsentieren, allein und im Team Problemlösungen zu entwickeln.

Inhalt	Beschreibung physikalischer Systeme (Zustand, Zustandsgleichungen, Bilanzgleichungen & Erhaltungssätze, Teilchen, Körper, Feld), Kinematik (Translation, Rotationsbewegungen), Mechanik und mechanische Systeme (Impuls, Drehimpuls, Energie, Dissipation & Reibung) , Physik der Schwingungen: Amplitude, Frequenz & Periode, gedämpfte und erzwungene Schwingungen, Resonanz, Superposition von Schwingungen, Elektrodynamik und elektrodynamische Systeme: (Ladung, Ströme, Widerstand, elektrische Kräfte, elektrisches Feld & magnetisches Feld, Lorentz-Kraft, Induktionserscheinungen)
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Vorlesung: Klausur (60 Minuten) Praktikum: Testierte Teilnahme (PVL)
Literatur	Skript zu Systeme der Physik : Prof. Dr. Hagen Voß; Der Karlsruher Physikkurs (Sekundarstufe II): Bd. Mechanik, Bd. Schwingungen und Wellen, Bd. Elektrodynamik (https://www.karlsruher-physikkurs.de/kpk_material.htm) Tipler, Mosca: Physik – Für Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum Akademischer Verlag, 2014; Halliday, Resnick, Walker: Halliday Physik - Bachelor-Edition, Verlag Wiley-VCH, Berlin, 2013 Susskind: The Theoretical Minimum: What You Need to Know to Start Doing Physics, 2014

Chemie 1

Lehrveranstaltungen	1) Chemie 1 (V) 2) Chemie 1 (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommer- und Wintersemester Teilzeit: Sommer- und Wintersemester Praxisbegleitend: Sommer- und Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Andreas Kreipl		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BAM, BGT, BRR, BVUT		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	2	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		1
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75	
	Präsenzaufwand	48	
	Selbststudienanteil	27	
Credit Points (CP)	2,5		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Nach Absolvierung der Lehrveranstaltung haben die Studierenden ein vertieftes Wissen in der allgemeinen und anorganischen Chemie. **Fertigkeiten:** Das Modul fördert die Anwendung erworbener Kenntnisse aus den Bereichen der allgemeinen und anorganischen Chemie, im Rahmen der Vorlesung. Anschließend werden die Kenntnisse in der Übung vertieft. Anhand von Berechnungen chemischer Reaktionen wird die Fähigkeit zur Lösung stöchiometrischer Problemstellungen trainiert. Den Studierenden werden Übungsaufgaben zur Verfügung gestellt, die selbstständig bearbeitet werden und dann in der Übungsstunde diskutiert werden. **Kompetenzen:** Das Modul vermittelt daneben die Kompetenz chemische Sachverhalte grundlegend zu verstehen und diese im globalen, ökonomischen, ökologischen und gesellschaftlichen Kontext zu diskutieren.
Inhalt	Atombau und Hybridisierung, Periodensystem, grundlegende Größen und Stöchiometrie, Bindungstypen und zwischenmolekulare Kräfte, Ionengitter, chemisches Gleichgewicht, MWG, Gleichgewichtskonstante, Gleichgewichtslage, Protolysegleichgewichte, Energieumsatz einfacher chemischer Reaktionen, Lösungen, Löslichkeit und kolloiddisperse Systeme, Basiswissen Elektrochemie, Oxidation und Reduktion, Säuren und Basen, Chemie der Elemente, grundlegende Stoffklassen in der organischen Chemie und Überblick über die wichtigsten Polymerklassen.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)
Literatur	• Präsentationsmaterialien und ggf. Skript, Prof. Dr. Andreas Kreipl • Chemie für Ingenieure: Hoinkis, Lindner; 14. Aufl.; 2015; Wiley-VCH Verlag • Anorganische Chemie; Riedel, Janiak; 10. Aufl.; 2022; de Gruyter • Makromolekulare Chemie: Eine Einführung; Tieke; 3. Aufl.; 2014; Wiley-VCH Verlag

Allgemeine Elektrotechnik

Lehrveranstaltungen	1) Allgemeine Elektrotechnik (V) 2) Allgemeine Elektrotechnik (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Wintersemester Praxisbegleitend: Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Dirk Brakensiek		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BII, BMB, BRR, BVUT, BWI		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	2	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		2
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Höhere Mathematik		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen/Kenntnisse:** Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls • verfügen die Studierenden über Kenntnisse zu den wichtigsten Gesetzmäßigkeiten elektrischer Gleich- und Wechselstromkreise, • kennen die Studierenden Aufbau und Verhalten wichtiger Bauelemente und können grundlegende elektrische Schaltungen erläutern, • können die Studierenden praktische Anordnungen analysieren und geeignete Methoden zu Berechnung anwenden, • haben die Studierenden durch Diskussionen in den Lehrveranstaltungen ihr Wissen bzgl. der Zusammenhänge von wirtschaftlichen, technischen und gesellschaftlichen Aspekten verbessert, • können die Studierenden die Funktion wichtiger Elemente der Energieerzeugung, Energieübertragung und Energieanwendung erklären und das Betriebsverhalten berechnen. **Fertigkeiten:** • Ferner sind sie allgemein besser in der Lage, ingenieurmäßige Problemstellungen zu analysieren und zu abstrahieren, hierfür Lösungsansätze zu entwickeln und zu strukturieren und die Lösungswege präzise zu beschreiben. • Sie können ihre Lösungen kritisch hinterfragen und bei Bedarf optimieren. • Durch die Bearbeitung relevanter theoretischer Aufgabenstellungen sind sie in der Lage, geeignete Lösungsmethoden und -verfahren zu wählen, zu beurteilen und anzuwenden. **Kompetenzen/Sozial- und Selbstkompetenz:** • Aufgrund des gewonnenen Wissens und Verständnisses sind die Studierenden in der Lage, fachspezifische Problemstellungen im Kontext anderer Ingenieurdisziplinen zu bewerten und sich sowohl im Studium als auch im beruflichen Umfeld selbständig neues Wissen zu erschließen. • Sie können Inhalte und Problemstellungen aus dem Bereich der Elektrotechnik mündlich und schriftlich angemessen kommunizieren und in interdisziplinären Arbeitsgruppen mit Fachleuten aus der Elektrotechnik, die zu lösenden Probleme identifizieren und strukturieren, sowie mit geeigneten Methoden lösen.

Inhalt	• Physikalische Grundlagen, z.B. Einheitensystem, Leiter, Halbleiter, Isolator, Strom, Ladung, Spannung, Leistung, Energie, Wirkungsgrad (5%) • Elektrischer Gleichstromkreis, z.B. Ohmsches Gesetz, Widerstände (inkl. Temperaturabhängigkeit), Kirchhoffsche Gesetze, Berechnung von Gleichstromkreisen (sukzessives Zusammenfassen, Superpositionsprinzip, etc.) (20%) • Elektrisches Feld, z.B. Beschreibung durch Feldgrößen (Feldstärke, Potential), elektrischer Fluss/Flussdichte, Dielektrizitätskonstante, Kondensatoren inkl. deren Zusammenschaltung (20%) • Magnetisches Feld, z.B. Beschreibung durch Feldgrößen (Feldstärke, Flussdichte), magnetischer Fluss, Durchflutungsgesetz, Permeabilitätszahl, Magnetisierungskennlinie (ferromagnetische Stoffe), Induktivität, Lorentzkraft, Induktion, Transformator (20%) • Wechselstrom, z.B. Erzeugung von Wechselspannung, Berechnung von Wechselstromkreisen, Zeigerdarstellung, Wirk-/Blind-/ Scheinleistung, Drehstrom, z.B. Erzeugung von Drehstrom, Stern-Dreieck Schaltung (25%) • Motoren, inkl. Kennlinien, z.B. Gleichstrommaschine, Asynchronmaschine, Synchronmaschine; prinzipielle Funktion und Verhalten über Frequenzumrichter gespeister Asynchronmaschinen (5%) • Grundlagen Halbleitertechnik inkl. wichtige Bauelemente, z.B. pn-Übergang, Diode, Transistor, Thyristor, Verstärkerprinzip (5%)
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (75 Minuten)
Literatur	N.N.: Skriptum bzw. Vorlesungsbegleitunterlagen Hagmann, G.: Grundlagen der Elektrotechnik, 17. Auflage, Aula-Verlag 2017, ISBN 978-3-89104-804-7 Tietze, U, Schenk, Ch.: Halbleiterschaltungstechnik, 15. Auflage, Springer Verlag, 2016, ISBN 978-3-662-48354-1 Fischer, R.: Elektrische Maschinen, Hanser Lehrbuch

Angewandte Werkstoffkunde

Lehrveranstaltungen	1) Angewandte Werkstoffkunde (V) 2) Angewandte Werkstoffkunde (P)		
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Nicole Lefort		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BGT, BRR		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung		
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75	
	Präsenzaufwand	32	
	Selbststudienanteil	43	
Credit Points (CP)	2,5		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erlangen grundlegende Kenntnisse über Werkstoffe in der Roh- und Grundstoffindustrie. Sie haben ein elementares Verständnis der Zusammenhänge von Werkstoffaufbau und Eigenschaften und können dieses auf ausgewählte Produkte übertragen. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die Qualität von Produkten anhand ausgewählter Prüfverfahren zu bewerten und wesentliche Arbeitsschritte für Behandlung von Schadensfällen auszuwählen. Neben den werkstoffkundlichen Grundkenntnissen lernen die Studierenden vor dem Hintergrund vorgegebener Einsatzzwecke die Beurteilung von Werkstoffalternativen. Im Rahmen des Praktikums werden die Studierenden befähigt im Team zu arbeiten, Werkstoffprüfungen unter Anleitung (in Teilen) selbstständig durchzuführen, Ergebnisse zu diskutieren und im Bericht zusammenzufassen.
Inhalt	Basiswissen zum Festkörperaufbau; Kennwerte von Werkstoffen für metallische Produkte – insbesondere Stähle – und nicht metallische Produkte – insbesondere Polymerwerkstoffe – ; Grundlagen der Materialographie und der zerstörungsfreien Prüfung; ausgewählte mechanisch-technologische Prüfverfahren; Qualitätsstandards; Begriffe und Vorgehensweisen bei der Schadensanalyse
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (45 Minuten)
Literatur	Lefort, N. und Ernst, C.: Aktuelles vorlesungs- und praktikumsbegleitende Skripte Angewandte Werkstoffkunde und Praktikum Werkstofftechnik, Bargel, H.-J.; Werkstoffkunde: Strukturen - grundlegende Eigenschaften (2022), VDI 3822 Schadensanalyse - Grundlagen und Durchführung einer Schadensanalyse (2023)

Mechanische Verfahrenstechnik 1

Lehrveranstaltungen	1) Mechanische Verfahrenstechnik 1 (SU) 2) Mechanische Verfahrenstechnik 1 (Ü) 3) Mechanische Verfahrenstechnik 1 (P)			
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Teilzeit: Sommersemester			
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Stephan Pilz			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BRR, BVUT			
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)	3)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung			
	Seminaristischer Unterricht	2 (15)		
	Übung		1 (15)	
	Seminar			
	Praktikum			1 (4)
	Forschungsorientiertes Modul			
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150		
	Präsenzaufwand	64		
	Selbststudienanteil	86		
Credit Points (CP)	5,0			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum, Erstellung Bericht, Bestehen aller Testate; OVL			
Empfohlene Voraussetzungen	Höhere Mathematik, Strömungslehre			

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verfügen über ein vertieftes Verständnis der Mechanischen Verfahrenstechnik und der Aufbereitungstechnik. Sie lernen praxisrelevante verfahrenstechnische Prozesse wie Mischen, Rühren, Agglomerieren, sowie Gas-Stofftrennung, Festbett- und Wirbelschichtverfahren kennen, um Anlagen im industriellen Umfeld zielgerichtet auslegen und anwenden zu können. Als Ausgangspunkt lernen sie, die Eigenschaften disperser Systeme sowie spezifische Partikeleigenschaften zu analysieren und repräsentative Probenahmen von Schüttgütern durchzuführen. Sie erlernen ferner Verfahren zur Lagerung, Förderung und Dosierung von Schüttgütern sowie Methoden zur Bestimmung und grafischen Darstellung von Korngrößenverteilungen. Mit Hilfe von Bilanzierungstechniken können sie den Erfolg von Misch- und Trennprozessen beurteilen. Außerdem werden die Grundlagen der Mehrphasenströmungslehre vermittelt. Im Ergebnis sollen die Studierenden Kenntnis zu Grundlagen den Vorgängen in den Grundoperationen der Mechanischen Verfahrenstechnik haben. Sie haben die Fertigkeiten zur Durchführung der grundlegenden Auslegung für verschiedene Problemstellungen. Sie haben die Kompetenz anhand verschiedener Kriterien geeignete Vorgehensweisen und die jeweiligen Methoden richtig auszuwählen.
Inhalt	• Eigenschaften disperser Systeme, Partikeleigenschaften, Probenahme aus Schüttgütern • Lagern, Fördern und Dosieren von Schüttgütern • Ermittlung und Darstellung von Korngrößenverteilungen • Kennzeichnung des Misch- und Trennerfolges, Bilanzierungen • Mehrphasenströmungstechnik • Wichtige Grundoperationen der Mechanischen Verfahrenstechnik / Aufbereitung: • Mischen & Rühren • Agglomeration • Gas-Solid-Trennung, z.B. Entstaubung, Gaszyklone, Nasswäscher, etc. • Festbett / Fließbett / Förderung
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (120 Minuten)
Literatur	**Pilz, S.**: *Vorlesungsskript MVT 1*; 2025 **Stieß, M.**: *Mechanische Verfahrenstechnik – Partikeltechnologie 1*; Springer Verlag; 3. Auflage; 2009 **Stieß, M.**: *Mechanische Verfahrenstechnik 2*; Springer Verlag; 1. Auflage, 1997 **Schubert, H.**: *Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik Bd. 1 und 2*; Weinheim Wiley-VCH Verlag; 2003 **Müller, W.**: *Mechanische Verfahrenstechnik und ihre Gesetzmäßigkeiten*; De Gruyter Verlag; 3. Auflage; 2022

Mechanische Verfahrenstechnik 2

Lehrveranstaltungen	1) Mechanische Verfahrenstechnik 2 (SU) 2) Mechanische Verfahrenstechnik 2 (Ü) 3) Mechanische Verfahrenstechnik 2 (P)			
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Wintersemester			
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Stephan Pilz			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BRR, BVUT			
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)	3)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung			
	Seminaristischer Unterricht	2 (15)		
	Übung		1 (15)	
	Seminar			
	Praktikum			1 (4)
	Forschungsorientiertes Modul			
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150		
	Präsenzaufwand	64		
	Selbststudienanteil	86		
Credit Points (CP)	5,0			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum, Erstellung Bericht, Bestehen aller Testate			
Empfohlene Voraussetzungen	Mechanische Verfahrenstechnik 1, Strömungslehre			

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden übertragen das in Mechanische Verfahrenstechnik 1 erworbene Grundlagenwissen auf komplexere und anwendungsbezogene Fragestellungen. Außerdem werden die Fragestellungen der Gas-Feststoff-Trennung (z.B. Entstaubung) auf die Fest-Flüssig-Trennung übertragen. Die Studierenden verstehen die Grundlagen der Ähnlichkeitstheorie und die Bedeutung dimensionsloser Kennzahlen. Sie sind in der Lage, diese Konzepte zur Übertragung von Prozessen vom Labormaßstab in den industriellen Maßstab (Scale-Up). Es werden die grundlegenden Funktionsweisen von Zerkleinerungs- und Sortierprozessen erklärt sowie die unterschiedlichen Maschinen und Anlagen aufgezeigt. Die Studierenden sind in der Lage, die wesentlichen Parameter und Einflussgrößen bei Zerkleinerungsprozessen zu identifizieren und zu bewerten. Auf dieser Basis können die Studierenden eine geeignete Auswahl bzgl. Maschinen und Anlage treffen, die Betriebsparameter und die Prozessvariablen festlegen. Die Studierenden können die Grundprinzipien und Unterschiede der Fest-Flüssig-Trennverfahren Sedimentation, Filtration, Zentrifugation und Flotation erläutern. Sie sind in der Lage, die jeweiligen Apparate und Verfahren hinsichtlich ihrer Funktionsweise, ihrer Vor- und Nachteile zu analysieren und anwendungsbezogen zu vergleichen. Sie haben die Fertigkeiten zur Durchführung der grundlegenden Auslegung für verschiedene Problemstellungen. Sie haben die Kompetenz anhand verschiedener Kriterien geeignete Vorgehensweisen und die jeweiligen Methoden richtig auszuwählen. Die Studierenden verstehen die physikalischen Grundlagen der Tropfenbildung und der Zerstäubung. Sie können verschiedene Bauarten und deren Einsatzgebiete beschreiben und beurteilen. Sie sind in der Lage abhängig von der Aufgabenstellung die richtige Technik auszuwählen und eine Auslegung für eine erfolgreiche Zerstäubung durchzuführen.
Inhalt	• Ähnlichkeitstheorie & dimensionslose Kennzahlen; Scale-Up • Weitere Grundoperationen der Mechanischen Verfahrenstechnik: • Zerkleinerungstechnik, Zerkleinerungsmaschinen und Sortierprozesse • Fest-/Flüssig Trennung: Sedimentation, Filtration, Zentrifugation, Flotation und deren jeweiligen Apparate sowie Prozesse • Tropfenerzeugung und Zerstäubungstechnik; Bauarten
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (120 Minuten)

Literatur	**Pilz, S.**: *Vorlesungsskript MVT 2*; 2025 **Stieß, M.**: *Mechanische Verfahrenstechnik – Partikeltechnologie 1*; Springer Verlag; 3. Auflage; 2009 **Stieß, M.**: *Mechanische Verfahrenstechnik 2*; Springer Verlag; 1. Auflage, 1997 **Schubert, H.**: *Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik Bd. 1 und 2*; Weinheim Wiley-VCH Verlag; 2003 **Müller, W.**: *Mechanische Verfahrenstechnik und ihre Gesetzmäßigkeiten*; De Gruyter Verlag; 3. Auflage; 2022 **Höffl, K.**: *Zerkleinerungs- und Klassiermaschinen*; Springer; 1986 **Pahl, M.H.**: *Zerkleinerungstechnik*; Hanser; 1996 **Luckert, K.**: *Handbuch der mechanischen Fest-Flüssig-Trennung*; Vulkan-Verlag; 2004

Baustoffrecycling und Rohstoffveredelung

Lehrveranstaltungen	1) Baustoffrecycling (SU) 2) Baustoffrecycling und Rohstoffveredelung (P) 3) Rohstoffveredelung (SU) 4) Rohstoffveredelung (P)				
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Albert Daniels				
Sprache	Deutsch				
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BRR				
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)	3)	4)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung				
	Seminaristischer Unterricht	1		1	
	Übung				
	Seminar				
	Praktikum		1		1
	Forschungsorientiertes Modul				
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150			
	Präsenzaufwand	64			
	Selbststudienanteil	86			
Credit Points (CP)	5,0				
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	2) TN Praktikum 4) TN Praktikum				
Empfohlene Voraussetzungen	Höhere Mathematik, Angewandte Werkstoffkunde				

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sollen in dem Modul Baustoffrecycling und Rohstoffveredelung an die Thematiken des Recyclings, als Upcycling und als Downcycling, herangeführt werden und die technischen und logistischen Herausforderungen verstehen. Im Bereich der Rohstoffveredeling sollen die Studierenden die verschiedenen Möglichkeiten zur Veredelung (z.B. Brennen von Kalk, Herstellen von Zement, verkoken von Kohle, Herstellung von Bauprodukten) herangeführt werden. Im Modul Baustoffrecycling und Rohstoffveredelung lernen die Studierenden zu erledigende Aufgaben und zu lösende Probleme (im verfahrenstechnischen Bereich) zu identifizieren, zu abstrahieren und zu strukturieren. Sie können zur Aufgabenerfüllung bzw. Problemlösung verfügbare Methoden eruieren, gedanklich durchdringen, hinsichtlich ihrer Eignung beurteilen und anwenden. Erzielte Lösungen können Sie kritisch hinterfragen und ggf. optimieren. Recherchen in Literatur und sonstigen Fachinformationsquellen können die Studierenden selbstständig und zielgerichtet durchführen, sowie Rechercheergebnisse hinsichtlich Wissenschaftlichkeit und Anwendbarkeit einordnen. Die Studierenden kennen den für Recycling- und Veredelungsaktivitäten bestehenden Rahmen (politisch, sozial, rechtlich, gesamt-wirtschaftlich) und können diesen in Entscheidungen adäquat berücksichtigen. Sie können in heterogenen Teams konstruktiv kooperieren. Sie können auch komplexe Aufgabenstellungen erkennen und fachübergreifend mit geeigneten Methoden lösen. Sie können moderne Informations- und Kommunikationstechnologie effektiv nutzen.
Inhalt	1) + 2) Herkunft und Größenordnung der Stoffströme sowie rechtlicher Rahmen für das Baustoffrecycling, Verwendungsmöglichkeiten für RC-Baustoff, verfahrenstechnische Apparaturen und Maschinen für das recyceln von Baustoffen. Behandlung von Prozesswasser bei dem Bauschuttrecycling 3) + 4) Stoffbilanzen, Energiebilanzen, Wärmeübertragung, Gasgesetze, Gas-Flüssig-Gleichgewichte, Kalkherstellung, Zementherstellung, Kohlenveredelung, Vorstellung der Betriebsabläufe in Betrieben der Rohstoffveredelung. Beschreibung der Betriebs- und Verfahrensabläufe in Betrieben der Rohstoffveredelung
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (90 Minuten)
Literatur	1) + 2) 3) + 4) Locher, W., Zement, VBT Verlag Bau und Technik, 2000.

Mineralische Baustoffe

Lehrveranstaltungen	1) Mineralische Baustoffe (SU)	
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Benedikt Ahrens	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BGT, BRR	
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	
	Seminaristischer Unterricht	2
	Übung	
	Seminar	
	Praktikum	
	Forschungsorientiertes Modul	
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75
	Präsenzaufwand	32
	Selbststudienanteil	43
Credit Points (CP)	2,5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	Geologie 1 und Geologie 2	

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erhalten einen umfassenden Überblick über mineralische und Recyclingbaustoffe in Bezug auf qualitative und quantitative Anforderungen, Produktionsverfahren, Prüfverfahren, Verwendung sowie relevante Normen. Sie sind mit den Verfahren zur Produktions- und Qualitätsüberwachung vertraut und in der Lage, diese anzuwenden und verständlich zu erklären. Die Studierenden kennen die Kennwerte von Gesteinskörnungen für Beton und Straßenbau sowie von Naturwerksteinen und können die entsprechenden Versuche im Labor durchführen. Sie sind in der Lage, die Ergebnisse zu interpretieren und schriftlich darzustellen. Darüber hinaus entwickeln die Studierenden ein grundlegendes Verständnis für die Herstellung und den Einsatz mineralischer Bindemittel wie Baukalken, Zementen und Baugipsen. Sie sind befähigt, einen Beton nach Norm zu entwerfen, herzustellen und auf dessen Qualität zu prüfen.
Inhalt	Grundlagen und Probenahme • Verfahren der Probenahme und Probenaufbereitung • Ermittlung physikalischer und chemischer Kenngrößen (Masse, Dichte, Porosität, Wasserverhalten, Festigkeit, Härte, Verschleißfestigkeit, Beständigkeit) Gesteinskörnungen • Anforderungen an Gesteinskörnungen (geometrische, physikalische und chemische Kriterien) • Einsatz von Gesteinskörnungen im Beton- und Straßenbau Naturwerksteine • Eigenschaften, Klassifizierung und Verwendung von Naturwerksteinen • Unterschiedliche Anwendungsbereiche und Normvorgaben Mineralische Bindemittel • Eigenschaften, Herstellung und Einsatz mineralischer Bindemittel (Baukalk, Zement, Baugips, hydraulische Tragschichtbinder) Konventionelle Baustoffe • Betone: Zusammensetzung, normgerechter Entwurf, Herstellung und Prüfung • Keramische Baustoffe: Herstellung, Eigenschaften und Einsatzgebiete • Bauglas: Produktion, physikalische Eigenschaften und Anwendungen • Bitumenhaltige Stoffe: Anwendung im Straßenbau und Abdichtung Alternative Baustoffe und Nachhaltigkeit • Recyclingbaustoffe: Gewinnung, Eigenschaften und Einsatzmöglichkeiten • Lehmbaustoffe: Traditionelle und moderne Nutzung sowie ökologische Aspekte

Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)
Literatur	• Neroth, G. & Vollenschaar, D. (2011): Wendehorst Baustoffkunde: Grundlagen – Baustoffe – Oberflächenschutz (27. Aufl.), Vieweg und Teubner • Klausen, D., Hoscheid, R. & Lieblang, P. (2013): Technologie der Baustoffe-Handbuch für Studium und Praxis (15. Aufl.), VDE Verlag • Weber, S., Schäffler, H. & Bruy, E. (2016): Baustoffkunde - Aufbau und Technologie, Arten und Eigenschaften, Anwendung und Verarbeitung (11. Aufl.), Vogel Communications Group, Würzburg

Praktikum Baustoffkenngrößen

Lehrveranstaltungen	1) Praktikum Baustoffkenngrößen (P)	
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Benedikt Ahrens	
Sprache	Deutsch, Englisch	
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BGT, BRR	
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	
	Seminaristischer Unterricht	
	Übung	
	Seminar	
	Praktikum	2 (15)
	Forschungsorientiertes Modul	
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75
	Präsenzaufwand	32
	Selbststudienanteil	43
Credit Points (CP)	2,5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvierung der Module Geologie 1+2	
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Im Praktikum führen die Studierenden im Labor „Steine und Erden – Mineralische Baustoffe“ der THGA Versuche durch. Sie ermitteln dort normgerecht Kennwerte an wichtigen mineralischen und Recycling Baustoffen (Gesteinskörnungen, Frisch- und Festbeton, Mörtel, Zement, Tonrohstoffe, Keramik, Baugips etc.). Dort können sie in heterogenen Teams konstruktiv kooperieren.	

Inhalt	Eignungsprüfungen von und Kennwertermittlungen an wichtigen mineralischen und Recycling Baustoffen im Labor „Steine und Erden – Mineralische Baustoffe“ der THGA
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Ausarbeitung
Literatur	Literaturempfehlungen zu den jeweiligen Themen in den Vorlesungsunterlagen und den Praktikumsunterlagen

Geologie 1

Lehrveranstaltungen	1) Geologie 1 (SU) 2) Geologie 1 (P)		
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Benedikt Ahrens		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BGT, BRR		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung		
	Seminaristischer Unterricht	2	
	Übung		
	Seminar		
	Praktikum		1 (12)
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	48	
	Selbststudienanteil	102	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen die Entstehung und den Aufbau der Erde sowie die Mechanismen der Plattentektonik. Sie können endogene Prozesse wie Magmenbildung, Vulkanismus, Erdbeben und Gebirgsbildung erklären und geologische Strukturen im Zusammenhang mit Metamorphose und Gesteinsdeformation interpretieren. Zudem sind sie mit der geologischen Zeitskala und den Methoden der Altersdatierung vertraut. Im Bereich der Mineralogie können sie gesteinsbildende und wirtschaftlich bedeutende Minerale systematisch einordnen und am Handstück bestimmen.
Inhalt	Seminaristischer Unterricht: • Einführung in die Geowissenschaften: Aufgaben, Methoden und Bedeutung der Geologie in der Geotechnik. • Entstehung der Erde und ihres Aufbaus: Schalenbau der Erde, Zusammensetzung von Gesamterde und Erdkruste. • Plattentektonik und endogene Dynamik: Magmenbildung, Vulkanismus, Erdbeben, Gebirgsbildung und Krustenbewegungen. • Metamorphose und Deformation von Gesteinen: Prozesse, Mechanismen und geologische Strukturen. • Geologische Zeit und Geschwindigkeit von Prozessen: Absolute und relative Datierung, Zyklizität geologischer Vorgänge. • Mineralogie: Einführung in die systematische Mineralogie mit Fokus auf gesteinsbildende und wirtschaftlich bedeutende Minerale. Praktikum: • Mineralbestimmung am Handstück
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)
Literatur	• Grotzinger, J. & Jordan, T. (2017): Press/Siever Allgemeine Geologie (7. Aufl.), Springer Spektrum, Berlin Heidelberg • Okrusch, M. & Frimmel, H.E. (2022): Mineralogie (10. Aufl.), Springer Spektrum, Berlin Heidelberg • Bahlburg, H. & Breitkreutz, C. (2017): Grundlagen der Geologie (5. Aufl.), Springer Spektrum, Berlin Heidelberg • Sebastian, U. (2022): Gesteinskunde (5. Aufl.) Springer Spektrum, Berlin Heidelberg • McCann, T.; Manchego, M. V. (2015): Geologie im Gelände - Das Outdoor-Handbuch; Springer Spektrum, Berlin Heidelberg • Markl, G. (2015): Minerale und Gesteine: Mineraloge – Petrologie – Geochemie (3. Aufl.), Springer Spektrum, Berlin Heidelberg.

Geologie 2

Lehrveranstaltungen	1) Geologie 2 (SU) 2) Geologie 2 (P)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Benedikt Ahrens		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BGT, BRR		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung		
	Seminaristischer Unterricht	2	
	Übung		
	Seminar		
	Praktikum		1 (12)
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	48	
	Selbststudienanteil	102	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum		
Empfohlene Voraussetzungen	Geologie 1		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen den Kreislauf der Gesteine und können magmatische, metamorphe und sedimentäre Gesteine anhand ihrer Eigenschaften systematisch bestimmen. Sie erkennen die Wechselwirkungen zwischen exogenen Prozessen und der Erdoberfläche, insbesondere im Zusammenhang mit Verwitterung, Erosion, Sedimenttransport und dem Wasserkreislauf. Zudem können sie natürliche und anthropogene Einflüsse auf geologische Prozesse bewerten und deren Bedeutung für ingenieurgeologische Fragestellungen einschätzen. Im Praktikum vertiefen sie ihre Fähigkeiten zur makroskopischen Gesteinsbestimmung.
Inhalt	Seminaristischer Unterricht: • Kreislauf der Gesteine: Entstehung, Klassifikation und Eigenschaften magmatischer, metamorpher und sedimentärer Gesteine. • Gesteinskunde: Systematische Bestimmung, makroskopische Merkmale, typische Vertreter und deren geologische Bedeutung. • Exogene Geodynamik: Einfluss von Atmosphäre, Hydrosphäre und Biosphäre auf die Erdoberfläche. • Verwitterung, Erosion und Sedimenttransport: Prozesse und deren Bedeutung für Landschaftsbildung und Ingenieurgeologie. • Hydrogeologie: Der Wasserkreislauf, Oberflächen- und Grundwasserprozesse. • Klima- und Umweltgeologie: Einfluss natürlicher und anthropogener Faktoren auf geologische Prozesse. Praktikum: • Gesteinsbestimmung am Handstück.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)
Literatur	• Grotzinger, J. & Jordan, T. (2017): Press/Siever Allgemeine Geologie (7. Aufl.), Springer Spektrum, Berlin Heidelberg • Okrusch, M. & Frimmel, H.E. (2022): Mineralogie (10. Aufl.), Springer Spektrum, Berlin Heidelberg • Bahlburg, H. & Breitkreutz, C. (2017): Grundlagen der Geologie (5. Aufl.), Springer Spektrum, Berlin Heidelberg • Sebastian, U. (2022): Gesteinskunde (5. Aufl.) Springer Spektrum, Berlin Heidelberg • McCann, T. & Manchego, M. V. (2015): Geologie im Gelände - Das Outdoor-Handbuch; Springer Spektrum, Berlin Heidelberg • Rothe, P. (2017) Die Geologie Deutschlands - 48 Landschaften im Portrait, Schweizerbart, Stuttgart • Markl, G. (2015): Minerale und Gesteine: Mineraloge – Petrologie – Geochemie (3. Aufl.), Springer Spektrum, Berlin Heidelberg. • Schäfer, A- (2019: Klastische Sediment: Fazies und Sequenzstratigraphie (2. Aufl.), Springer Spektrum, Berlin Heidelberg • Hölting, B. & Coldeway, W.G. (2013): Hydrogeologie: Eine Einführung in die Allgemeine und Angewandte Hydrogeologie (8. Aufl.), Springer Spektrum, Berlin Heidelberg • Hilberg, S. (2022): Umweltgeologie: Eine Einführung in Grundlagen und Praxis (2. Aufl.), Springer Spektrum, Berlin Heidelberg

Angewandte CAD und GIS

Lehrveranstaltungen	1) Angewandte CAD und GIS (SU) 2) Angewandte CAD und GIS (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester Teilzeit: Sommersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Sebastian Janßen		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BGT, BRR, BVW; Wahlpflichtmodul in BII		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung		
	Seminaristischer Unterricht	2	
	Übung		2
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse			
Inhalt			

Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Ausarbeitung
Literatur	• Batran et al 2021, Bauzeichnen • Programmhandbücher AutoCAD (aktuelle Auflage) • Bill 2023, Grundlagen der Geo-Informationssysteme • Hennermann und Woltering 2014, Kartographie und GIS: eine Einführung

Grundlagen Vermessungswesen

Lehrveranstaltungen	1) Grundlagen Vermessungswesen (SU) 2) Grundlagen Vermessungswesen (P)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Sebastian Janßen		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BGT, BRR		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung		
	Seminaristischer Unterricht	1	
	Übung		
	Seminar		
	Praktikum		1
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75	
	Präsenzaufwand	32	
	Selbststudienanteil	43	
Credit Points (CP)	2,5		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Das Modul fördert in beträchtlichem Umfang die Anwendung erworbener Kenntnisse aus dem Bereich der Vermessung, indem die Verfahren der Lage- und Höhemessung sowie deren Auswertung und Nutzung für betriebliche Zwecke gelehrt und geübt werden. Die Studierenden werden daneben im Umgang mit den Software-Paketen zur Auswertung, Visualisierung und Analyse von Geodaten geschult. Die Problemlösungsorientierung wird dadurch gefördert, indem Messungen und raumbezogene Fragestellungen auch bei begrenztem Wissen und unvollständigen Informationen eigenständig angegangen und zu lösen sind. Die Kommunikation von erarbeiteten Ergebnissen in schriftlicher/verbaler Form wird ausführlich geschult und trainiert, indem durch Vorträge, Berichte und Diskussion die Messungen vor- und nach zu bereiten sind.
Inhalt	• Einführung in das Markscheide- und Vermessungswesen • Beitrag und Nutzen von Geodaten für die Rohstoffgewinnung und Baustellen • Grundlagen der Markscheidekunde (Messungen, Risswerk) • räumliche und ebene Koordinatensysteme • Absteckung und Aufmaß mit Orthogonalverfahren und GNSS • Flächenberechnung • Höhensysteme • Höhenmessung mittels geometrischen Nivellements • Auswertung von Karten und Rissen für betriebliche Zwecke • Visualisierung und Analyse von Geodaten mittels Geoportalen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)
Literatur	Lehrbuch Vermessung – Grundwissen; Bettina Schütze, Andreas Engler, Harald Weber, 2019, 3. überarbeitete Auflage, Engler, Schütze u. Weber (Verlag) Formelsammlung für das Vermessungswesen; Franz Josef Gruber, Rainer Joeckel, Gerrit Austen, 2024, 22. Auflage, Springer Vieweg Wiesbaden

Lagerstättenkunde

Lehrveranstaltungen	1) Lagerstättenkunde (SU) 2) Lagerstättenkunde (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Benedikt Ahrens		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BRR		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung		
	Seminaristischer Unterricht	4	
	Übung		2
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	225	
	Präsenzaufwand	96	
	Selbststudienanteil	129	
Credit Points (CP)	7,5		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvierung der Module Geologie 1 und 2, Systeme der Physik, Chemie 1		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben ein fundiertes Verständnis über die Entstehung, Zusammensetzung und wirtschaftliche Bedeutung von Lagerstätten mineralischer Rohstoffe. Im ersten Teil des Moduls werden die Genese und Typen metallischer, fossiler und salinarer Rohstofflagerstätten behandelt, einschließlich Erzen, Salzen, Kohle, Erdöl und Erdgas. Der zweite Teil des Moduls fokussiert auf die Lagerstätten der Steine- und Erden-Rohstoffe sowie Industrieminerale in Deutschland, wobei die regionale und stratigraphische Verbreitung sowie die qualitativen und quantitativen Anforderungen im Vordergrund stehen. In der Übung wird das in der Vorlesung erworbene Wissen vertieft und ausgebaut. Die Studierenden erlangen durch praxisorientierte Übungen vertiefte Fähigkeiten in der Anwendung geowissenschaftlicher Methoden zur Lagerstättenerkundung und -bewertung. Sie entwickeln die Fähigkeit, komplexe geologische Fragestellungen zu analysieren und verschiedene Lagerstättentypen anhand von geochemischen und geophysikalischen Daten zu beurteilen.
Inhalt	Teil 1: Lagerstätten metallischer, fossiler und salinarer Rohstoffe • Mineralogische und chemische Zusammensetzung der Erdkruste, Konzentrationsmechanismen (CLARKE-Werte) • Magmatogene, hydrothermale, sedimentäre, diagenetische, metamorphe und Verwitterungslagerstätten • Bildung und Eigenschaften von Salzgesteinen, Kohlen, Erdöl und Erdgas Teil 2: Lagerstätten der Steine- und Erden-Rohstoffe • Genese, Alter und regionale Verbreitung in Deutschland • Geologische Rahmenbedingungen und wirtschaftliche Bedeutung • Qualitative und quantitative Anforderungen an mineralische Rohstoffe Übung • Petrographische Analyse von Lagerstättenproben • Methoden der Lagerstättenerkundung und -bewertung • Anwendung geochemischer und geophysikalischer Untersuchungsmethoden
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (120 Minuten)

Literatur	Teil 1: • Pohl, W. L. (2005): Mineralische und Energie-Rohstoffe (5. Aufl.), Schweizerbart Science Publishers, Stuttgart • Pohl, W. L. (2020): Economic Geology: Principles and practice (2. Aufl.), Schweizerbart Science Publishers, Stuttgart • Neukirchen, F. & Ries, G. (2016): Die Welt der Rohstoffe: Lagerstätten, Förderung und wirtschaftliche Aspekte (2. Aufl.), Springer Spektrum, Berlin Heidelberg • Hesse, R. & Gaupp, R. (2021): Diagenese klastischer Sedimente (1. Aufl.), Springer Spektrum, Berlin Heidelberg • Hilberg, S. (2022): Umweltgeologie: Eine Einführung in Grundlagen und Praxis (2. Aufl.), Springer Spektrum, Berlin Heidelberg • Feldhoff, T. & Schneider, H. (2022): Georessourcen: Transformationen, Konflikte, Kooperationen (1. Aufl.), Springer Spektrum, Berlin Heidelberg • Upadhyay, R.K. (2025): Geology and mineral resources (1. Aufl.), Springer Geology, Singapur • BGR – Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (2024): Deutschland – Rohstoffsituation 2023, Hannover Teil 2: • Börner, A. et al. (2012): Steine- und Erden-Rohstoffe in der Bundesrepublik Deutschland, Geologisches Jahrbuch, Sonderhefte Reihe D - Geologisches Jahrbuch (Heft 10), Schweizerbar Science Publishers, Stuttgart • Drozdzewski, G. (1999): Gewinnungsstätten von Festgesteinen in Deutschland (2. Aufl.), Geologisches Landesamt Nordrhein-Westfalen, Krefeld • BGR – Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (2024): Deutschland – Rohstoffsituation 2023, Hannover

Tagebautechnik Lockergestein

Lehrveranstaltungen	1) Tagebautechnik Lockergestein (SU) 2) Tagebautechnik Lockergestein (Ü) 3) Tagebautechnik Lockergestein (S) 4) Tagebautechnik Lockergestein (P)					
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester					
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Albert Daniels					
Sprache	Deutsch					
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BRR					
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)	3)	4)	
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung					
	Seminaristischer Unterricht	3				
	Übung		1			
	Seminar			1		
	Praktikum				1	
	Forschungsorientiertes Modul					
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	225				
	Präsenzaufwand	96				
	Selbststudienanteil	129				
Credit Points (CP)	7,5					
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum, TN Seminar					
Empfohlene Voraussetzungen	Systeme der Physik, Chemie 1, Geologie 1+2, Orientierungsmodul 1 + 2					

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Im Fach „Tagebautechnik Lockergestein“ werden Abbaumethoden und Betriebsmittel für die Gewinnung von Lockergesteinen behandelt. Die Studierenden verfügen über Kenntnisse, Kompetenzen und Fertigkeiten, einen Tagebau auf Lockergestein zu planen und zu leiten. Sie sind in der Lage, hierfür Betriebsmittel auszuwählen und den Betrieb zu organisieren. Im Modul Tagebautechnik Lockergestein lernen die Studierende zu erledigende Aufgaben und zu lösende Probleme zu identifizieren, zu abstrahieren und zu strukturieren. Sie können zur Aufgabenerfüllung bzw. Problemlösung verfügbare Methoden eruieren, gedanklich durchdringen, hinsichtlich ihrer Eignung beurteilen und anwenden. Erzielte Lösungen können Sie kritisch hinterfragen und ggf. optimieren. Recherchen in Literatur und sonstigen Fachinformationsquellen können die Studierenden selbständig und zielgerichtet durchführen, sowie Rechercheergebnisse hinsichtlich Wissenschaftlichkeit und Anwendbarkeit einordnen. Im Modul Tagebautechnik Lockergestein lernen die Studierenden den für rohstofftechnische und -wirtschaftliche Aktivitäten bestehenden Rahmen (politisch, sozial, rechtlich, gesamtwirtschaftlich) kennen und diesen in Entscheidungen adäquat zu berücksichtigen. Sie können Entscheidungen (unter Berücksichtigung ethischer Grundsätze und des sonstigen gesellschaftlichen Rahmens) rational fällen, argumentativ begründen und kritisch hinterfragen. Inhalte und Probleme aus dem Bereich Lockergestein können sie (gegenüber Fachleuten und Laien; in deutscher Sprache und einer Fremdsprache) logisch und verständlich in schriftlicher und mündlicher Form kommunizieren. Sie können in heterogenen Teams konstruktiv kooperieren. Die Studierenden können auch komplexe Aufgabenstellungen erkennen und fachübergreifend mit geeigneten Methoden lösen. Sie können Projekte effektiv organisieren und durchführen und dabei auch eine Führungsrolle übernehmen. Sie können moderne Informations- und Kommunikationstechnologie effektiv nutzen.
Inhalt	Gewinnung von Quarz und Ton, Betriebsmittel, Trockengewinnung von Kies und Sand, Betriebsmittel, Nassgewinnung von Kies und Sand, Betriebsmittel, Förderverfahren im Trocken- und Nassabbau, Abbaukontrollanlagen, Abraumgewinnung, Trocken- und Unterwasserböschungen, spezielle Kapitel der Nassaufbereitung von Kiesen und Sanden
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Mündliche Prüfung (30 Minuten)
Literatur	Vorlesungsmitschrift, Skripte, Folienkopien, weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben

Abbauverfahren, Entwickeln von Bergwerken, Ausrichtung

Lehrveranstaltungen	1) Abbauverfahren (SU) 2) Abbauverfahren (Ü) 3) Abbauverfahren (S) 4) Entwickeln von Bergwerken, Ausrichtung (SU) 5) Entwickeln von Bergwerken, Ausrichtung (Ü) 6) Entwickeln von Bergwerken, Ausrichtung (P)						
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester						
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Ludger Rattmann						
Sprache	Deutsch						
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BRR						
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)	3)	4)	5)	6)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung						
	Seminaristischer Unterricht	1			1		
	Übung		1			1	
	Seminar			1			
	Praktikum						1
	Forschungsorientiertes Modul						
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	300					
	Präsenzaufwand	96					
	Selbststudienanteil	204					
Credit Points (CP)	10,0						
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	6) TN Praktikum						
Empfohlene Voraussetzungen	keine						

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Das Modul fördert in beträchtlichem Umfang die Anwendung erworbener Kenntnisse aus den Bereichen der Rohstoffgewinnung unter Tage, indem die Studierenden lernen, für unterschiedliche Lagerstätten Abbauverfahren auszuwählen sowie die Ausrichtung zu gestalten. Das Gestalten von Konzepten, Systemen und Prozessen, zum Abbau von Lagerstätten, wird dadurch gefördert, dass die Studierenden in Übungen für verschieden Lagerstätten angepasste Konzepte für die Ausrichtung und den Abbau entwickeln müssen. Das Definieren, Strukturieren, Planen und Abarbeiten von Projekten wird gelehrt und geübt durch Seminararbeiten, in denen die Studierenden für Rohstoffprojekte Planungen zum Abbau und zur Ausrichtung entwickeln. Hierbei wird auch die Kompetenz gefördert, Kenntnislücken oder methodische Lücken zu erkennen und daraus Projektziele abzuleiten. Durch Berücksichtigung wirtschaftlicher, umweltrelevanter und gesellschaftlicher Aspekte der verschiedenen Abbauverfahren und der Ausrichtung vermittelt das Modul daneben die Kompetenz, den globalen, ökonomischen, ökologischen und gesellschaftlichen Kontext zu sehen.
Inhalt	Abbauverfahren • Einführung, Einteilung der Abbauverfahren • Abbauverfahren im Festenbau • Abbauverfahren mit Versatz • Abbauverfahren im Bruchbau • Auswahl von Abbauverfahren Entwickeln von Bergwerken, Ausrichtung • Einführung, Entwickeln von Bergwerken • Ausrichtungselemente und Aufschluss vom Tage • Wahl des Ansatzpunktes für die Ausrichtung vom Tage her • Ausrichtung unter Tage • Ausrichtung zwischen den Sohlen • Vorrichtung
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (120 Minuten)
Literatur	Reuther, E.U.: Lehrbuch der Bergbaukunde, Verlag Glückauf, 12. Auflage, 2010. Hartmann, HL.: Introductory Mining Engineering, Verlag John Willey & Sons, USA, 2. Auflage, 2002

Grubenbewetterung und Logistik

Lehrveranstaltungen	1) Grubenbewetterung und Logistik (SU) 2) Grubenbewetterung und Logistik (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Ludger Rattmann		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BRR		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung		
	Seminaristischer Unterricht	1	
	Übung		2
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	48	
	Selbststudienanteil	102	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Das Modul fördert in beträchtlichem Umfang die Anwendung erworbener Kenntnisse aus den Bereichen Grubenbewetterung und Logistik, indem das Entwickeln und Gestalten von Bewetterungs- und Logistikkonzepten gelehrt und geübt wird. Die Studierenden werden ferner in die Lage versetzt, Versuche z.B. für Druck und Volumenstrommessungen durchzuführen und auszuwerten, etwa in den untertägigen Grubenräumen des Deutschen Bergbaumuseums. Das Gestalten von Konzepten, Systemen und Prozessen, beispielsweise für Wetternetze oder Förderketten, wird dadurch gefördert, dass die Studierenden eigene Wetternetzberechnungen sowie die Auslegung von Förderketten vornehmen. Der Umgang mit analytischen Instrumenten und Verfahren, beispielsweise zur Druckmessung, zur Volumenstrombestimmung oder zur Gasmessung, wird trainiert durch eigen Anwendung entsprechender Messinstrumente. Problemlösungsorientierung wird dadurch gefördert, dass Problemstellungen auch unter Informations- und Kenntnismangel durch eigene Ansätze gelöst werden sollen. Auch das Bewusstsein für die eigene berufliche und moralische Verantwortung wird geschult. Hierzu dienen Lehreinheiten zu Risiken und sicherheitsrelevanten Aspekten der Grubenbewetterung (Klimatisierung, Staubbekämpfung, Umgang mit schädlichen und gefährlichen Gasen).
Inhalt	Grubenbewetterung • Einführung • Angewandte Strömungslehre und Thermodynamik • Grubenlüfter • Hauptbewetterung • Sonderbewetterung • Wetternetzberechnungen • Arbeitsschutz und Arbeitssicherheit in der Grubenbewetterung (Klimatisierung, Staubbekämpfung, Grubengasabwehr) Logistik • Förderung (söhlig, geneigt, seiger), Betriebsmittel, Auslegen von Förderketten • Materialtransport (söhlig, geneigt, seiger), Betriebsmittel, Auslegen von Transportketten • Personenbeförderung (söhlig, geneigt, seiger), Betriebsmittel, Auslegen von Beförderungsketten
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Mündliche Prüfung (30 Minuten)
Literatur	Reuther, E.U.: Lehrbuch der Bergbaukunde, Verlag Glückauf, 12. Auflage, 2010. Hartmann, HL.: Introductory Mining Engineering, Verlag John Willey & Sons, USA, 2. Auflage, 2002

Tunnelbau und Grundlagen Felsmechanik

Lehrveranstaltungen	1) Tunnelbau und Grundlagen Felsmechanik (SU) 2) Tunnelbau und Grundlagen Felsmechanik (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Ludger Rattmann		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BGT, BRR		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung		
	Seminaristischer Unterricht	2	
	Übung		1
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	48	
	Selbststudienanteil	102	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Dieses Modul befasst sich mit der Herstellung von untertägigen Hohlräumen für Bergwerke und Bauprojekte. Die Studierenden verfügen über Kenntnisse der Verfahren zur Herstellung von Tunneln. Sie erwerben die Kompetenz, für den gegebenen Einsatzfall das geeignete Verfahren auszuwählen. Das Modul fördert in beträchtlichem Umfang die Anwendung erworbener Kenntnisse aus den Bereichen Streckenvortrieb und Tunnelbau, indem in Übungen die Betriebsorganisation geplant sowie Zykluszeiten und Vortriebsleistungen berechnet werden. Das Gestalten von Konzepten, Systemen und Prozessen wird dadurch ebenso gefördert. Das Definieren, Strukturieren, Planen und Abarbeiten von Projekten wird gelehrt und geübt, indem Streckenvortriebs- oder Tunnelbauprojekte mit den Studierenden konzipiert werden. Das Modul fördert insbesondere die Kompetenz, Kenntnislücken oder methodische Lücken zu erkennen und daraus Projektziele abzuleiten, indem realitätsnahe Aufgabenstellungen und Kleinprojekte auch unter Informationsmangel zu bearbeiten sind. Problemlösungsorientierung wird dadurch ebenfalls gefördert. Die Absolvent:innen verfügen darüber hinaus im Bereich der Felsmechanik über ein grundsätzliches Verständnis zum einen der mechanischen Zusammenhänge für die Berechnung von Spannungen, Kräften und Momenten im Fels. Zudem sind sie in der Lage, die grundlegenden Instrumente der Probenuntersuchung im Labor anzuwenden, auf deren Basis Bodenkennwerte ermittelt werden, welche sich in Berechnungen und Gutachten wiederfinden. Die Bearbeitung der Proben, Durchführung von Versuchen und deren Auswertung im Labor erfolgen sowohl einzeln als auch im Team. Sie können zu erledigenden anwendungsbezogenen Aufgaben und zu lösende Probleme in geotechnischen und anwendungsgeologischen Bereichen identifizieren, abstrahieren und strukturieren. Sie können zur Aufgabenerfüllung bzw. Problemlösung verfügbare Methoden eruieren, gedanklich durchdringen, hinsichtlich ihrer Eignung beurteilen und anwenden. Sie können erzielte Lösungen kritisch hinterfragen und ggf. optimieren.
Inhalt	Vortrieb von Strecken und Tunneln • Streckenvortrieb mit Bohr- und Sprengarbeit • Betrachtung der einzelnen Arbeitsvorgänge • Betriebsorganisation • Neue österreichische Tunnelbauweise • Maschineller Vortrieb von Strecken und Tunneln mit Teil- und Vollschnittmaschinen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Mündliche Prüfung (30 Minuten)
Literatur	Skriptum, Übungsaufgaben, Probeklausuren; TÜRKE, H.: Statik im Erdbau, Ernst & Sohn Verlag, 1990; Normung DIN und EN Reuther, E.U.: Lehrbuch der Bergbaukunde, Verlag Glückauf, 12. Auflage, 2010 Maidl, B.: Handbuch des Tunnel- und Stollenbaus, Verlag Glückauf, 3. Aufl., 2004

Lagerstättenmodellierung

Lehrveranstaltungen	1) Lagerstättenmodellierung (P)	
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Albert Daniels	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BRR	
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	
	Seminaristischer Unterricht	
	Übung	
	Seminar	
	Praktikum	3
	Forschungsorientiertes Modul	
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150
	Präsenzaufwand	48
	Selbststudienanteil	102
Credit Points (CP)	5,0	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum	
Empfohlene Voraussetzungen	Angewandte CAD und GIS	

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erlangen grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten im Umgang mit Spezialsoftware für die Lagerstättenplanung. Die Studierenden sollen in der Lage sein, Lagerstättenmodelle zu erstellen, zu analysieren und darzustellen. Sie lernen, Bohrdaten in ein Lagerstättenmodell zu überführen und Lagerstätten im 3D-Raum zu visualisieren. Des Weiteren wird die Fähigkeit zur Berechnung von Massen für Abraum und Wertmaterial sowie der zeichnerischen Darstellung von Tagebauständen vermittelt. Im Laufe des Moduls entwickeln die Studierenden die Fähigkeit, mit CAD-Software in der Lagerstättenplanung zu arbeiten und deren Anwendung in der Praxis umzusetzen. Sie sind in der Lage, Lagerstätten unter verschiedenen Gesichtspunkten zu analysieren und in einem Modell entsprechend den Anforderungen der Rohstoffgewinnung umzusetzen. Die Studierenden erwerben Kompetenzen, die ihnen eine fundierte und praxisorientierte Bearbeitung von Lagerstättenmodellen ermöglichen.
Inhalt	CAD Grundkenntnisse in Spezialsoftware zur Lagerstättenplanung anwenden, Lagerstättenmodelle erstellen, Lagerstätten bewerten. Lagerstätten im 3D Raum darstellen, Massen von Abraum und Wertmaterial berechnen, Tagebaustände zeichnerisch darstellen, Bohrdaten in ein Lagerstättenmodell überführen.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (90 Minuten)
Literatur	Vorlesungsskripte, Übungsmaterial

Technische Hochschule Georg Agricola

Betriebsplanung

Lehrveranstaltungen	1) Betriebsplanung (SU)	
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Albert Daniels	
Sprache	Deutsch	
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BRR	
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	
	Seminaristischer Unterricht	2
	Übung	
	Seminar	
	Praktikum	
	Forschungsorientiertes Modul	
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75
	Präsenzaufwand	32
	Selbststudienanteil	43
Credit Points (CP)	2,5	
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine	
Empfohlene Voraussetzungen	keine	

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Das Modul Betriebsplanung fördert das Verständnis und die Anwendung von Methoden zur effizienten Organisation und Planung von Betriebsabläufen in der Rohstoffgewinnung. Die Studierenden erlernen die Dimensionierung und Auslegung von Abbaugeräten sowie die Berechnung der Förderleistungen verschiedener Geräte im Bergbau. Sie erwerben die Fähigkeit, Förderketten zu planen und zu dimensionieren, die für den Transport von Materialien im Abbauprozess erforderlich sind. Darüber hinaus werden Kompetenzen in der Organisation von Betriebsabläufen und der Einsatzplanung von Personal entwickelt. Die Studierenden lernen, die Kosten von Prozessabläufen zu schätzen und dabei betriebliche, ökonomische sowie ökologische Aspekte zu berücksichtigen. Die Studierenden werden geschult komplexe betriebliche Herausforderungen zu erkennen und geeignete Lösungen zu entwickeln.
Inhalt	Dimensionierung von Abbaugeräten, Berechnung von Förderleistungen verschiedener Geräte im Bergbau, Auslegung und Dimensionierung von Förderketten in der Rohstoffgewinnung, Organisation von Betriebsabläufen, Einsatzplanung von Personal, Kostenabschätzung von Prozessabläufen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Ausarbeitung
Literatur	Vorlesungsskripte, Übungsmaterial

Rohstoffsicherung und Geopolitik

Lehrveranstaltungen	1) Rohstoffsicherung und Geopolitik (SU) 2) Rohstoffsicherung und Geopolitik (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Albert Daniels		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BRR; Wahlpflichtmodul in BGT		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung		
	Seminaristischer Unterricht	2	
	Übung		1
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75	
	Präsenzaufwand	48	
	Selbststudienanteil	27	
Credit Points (CP)	2,5		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen Kenntnisse und Kompetenzen zur Rohstoffsicherung und Geopolitik. Es werden die Aspekte der Sicherung von Rohstoffvorkommen in Regionalplänen, in der Genehmigungspraxis sowie die Sicherung von Rohstoffen im geopolitischen Rahmen behandelt. Die Studierenden sind in der Lage, die Genehmigung einer Abgrabung strategisch zu planen und praxisgerecht durchzuführen. Dadurch erreichen die Studierenden Kompetenzen, Genehmigungsprozesse eigenständig zu initiieren, d.h. die erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten sprachlich so einzusetzen, dass Themen zur Rohstoffsicherung sprachlich verständlich und inhaltlich angemessen kommuniziert werden können.
Inhalt	Kurz-, mittel- und langfristige Sicherung von Rohstoffvorräten, Herangehensweise an eine Genehmigung zur Rohstoffgewinnung, strategische Rohstoffe, nationale Strategien zur Sicherung der Rohstoffversorgung für die Volkswirtschaft, internationaler Wettbewerb um strategische Rohstoffe.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Mündliche Prüfung (20 Minuten)
Literatur	Vorlesungsskripte

Nachbergbau, Rekultivierung, Folgenutzung + Umweltschutz

Lehrveranstaltungen	1) Nachbergbau, Rekultivierung, Folgenutzung + Umweltschutz (SU) 2) Nachbergbau, Rekultivierung, Folgenutzung + Umweltschutz (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Albert Daniels		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BRR; Wahlpflichtmodul in BGT		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung		
	Seminaristischer Unterricht	2	
	Übung		1
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	48	
	Selbststudienanteil	102	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	"Tagebautechnik Festgestein", „Tagebautechnik Lockergestein“		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Im Fach Nachbergbau, Rekultivierung, Folgenutzung + Umweltschutz werden Methodik und Praxis der Wiederherrichtung von Rohstoffbetrieben, deren mögliche Folgenutzungen und Rekultivierungsmöglichkeiten sowie die Umweltauswirkungen der Rohstoffgewinnung behandelt. Die Studierenden beherrschen Kenntnisse, Kompetenzen und Fertigkeiten der Folgenutzungen, und können diese umweltgerecht einsetzen. Im Modul Nachbergbau, Rekultivierung, Folgenutzung + Umweltschutz lernen die Studierende zu erledigende Aufgaben und zu lösende Probleme (im Bereich Nachbergbau, Rekultivierung, Folgenutzung + Umweltschutz) zu identifizieren, zu abstrahieren und zu strukturieren. Sie können zur Aufgabenerfüllung bzw. Problemlösung verfügbare Methoden eruieren, gedanklich durchdringen, hinsichtlich ihrer Eignung beurteilen und anwenden. Erzielte Lösungen können sie kritisch hinterfragen und ggf. optimieren. Recherchen in Literatur und sonstigen Fachinformationsquellen können die Studierenden selbständig und zielgerichtet durchführen, sowie Rechercheergebnisse hinsichtlich Wissenschaftlichkeit und Anwendbarkeit einordnen. Im Modul Nachbergbau, Rekultivierung, Folgenutzung + Umweltschutz lernen die Studierenden den für nachbergbauliche Aktivitäten bestehenden Rahmen (politisch, sozial, rechtlich, gesamtwirtschaftlich) kennen und diesen in Entscheidungen adäquat zu berücksichtigen. Die erlernten Kenntnisse können sie (gegenüber Fachleuten und Laien; in deutscher Sprache und einer Fremdsprache) logisch und verständlich in schriftlicher und mündlicher Form kommunizieren.
Inhalt	Bergbaufolgenutzung, Auswirkungen des Bergbaus auf seine Umgebung, Bergbaufolgen, Renaturierung (Trocken-/ Nassgewinnung), Forstwirtschaftliche und landwirtschaftliche Folgenutzung, Schaffung von Erholungsgebieten, Wasserflächen und Wassersport, Schaffung von Industrie-, Gewerbe- und Wohngebieten, Folgenutzung Deponie und Baustoffrecycling Umweltschutzgesetze, Emissionen, Planung und Genehmigung von Rohstoffbetrieben, Umweltschutzbeauftragte, Sicherung stillgelegter Betriebe
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (90 Minuten)
Literatur	Spreetzen: Rohstoffe und Umwelt

Tagebautechnik Festgestein und Sprengtechnik

Lehrveranstaltungen	1) Tagebautechnik Festgestein (SU) 2) Tagebautechnik Festgestein (Ü) 3) Sprengtechnik (SU) 4) Sprengtechnik (Ü)					
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester					
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Albert Daniels					
Sprache	Deutsch					
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BRR					
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)	3)	4)	
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung					
	Seminaristischer Unterricht	4		1		
	Übung		1		1	
	Seminar					
	Praktikum					
	Forschungsorientiertes Modul					
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	300				
	Präsenzaufwand	112				
	Selbststudienanteil	188				
Credit Points (CP)	10,0					
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine					
Empfohlene Voraussetzungen	Höhere Mathematik 1+2, Systeme der Physik, Chemie 1, Geologie 1+2, Orientierungsmodul 1+2					

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	1) + 2) Im Fach Tagebautechnik Festgestein werden Abbauplanung und Betriebsmittel im Festgesteins-Tagebau behandelt. Die Studierenden verfügen über Kenntnisse, Kompetenzen und Fertigkeiten, einen modernen Tagebau auf Festgesteine zu planen und zu leiten. Sie sind in der Lage, hierfür Betriebsmittel auszuwählen und den Betrieb zu organisieren. Die Studierenden lernen zu erledigende Aufgaben und zu lösende Probleme (im rohstoffkundlichen und -technischen Bereich) zu identifizieren, zu abstrahieren und zu strukturieren. Sie können zur Aufgabenerfüllung bzw. Problemlösung verfügbare Methoden eruieren, gedanklich durchdringen, hinsichtlich ihrer Eignung beurteilen und anwenden. Erzielte Lösungen können Sie kritisch hinterfragen und ggf. optimieren. Recherchen in Literatur und sonstigen Fachinformationsquellen können die Studierenden selbständig und zielgerichtet durchführen, sowie Rechercheergebnisse hinsichtlich Wissenschaftlichkeit und Anwendbarkeit einordnen. Die Studierenden kennen den für rohstofftechnische und -wirtschaftliche Aktivitäten bestehenden Rahmen (politisch, sozial, rechtlich, gesamtwirtschaftlich) und können diesen in Entscheidungen adäquat berücksichtigen. Sie können Entscheidungen (unter Berücksichtigung ethischer Grundsätze und des sonstigen gesellschaftlichen Rahmens) rational fällen, argumentativ begründen und kritisch hinterfragen. Inhalte und Probleme aus dem Bereich der Rohstoffgewinnung und –verarbeitung können sie (gegenüber Fachleuten und Laien; in deutscher Sprache und einer Fremdsprache) logisch und verständlich in schriftlicher und mündlicher Form kommunizieren. Sie können in heterogenen Teams konstruktiv kooperieren. Die Studierenden können auch komplexe Aufgabenstellungen erkennen und fachübergreifend mit geeigneten Methoden lösen. Sie können Projekte effektiv organisieren und durchführen und dabei auch eine Führungsrolle übernehmen. Sie können moderne Informations- und Kommunikationstechnologie effektiv nutzen. 3) + 4) Im Bereich des Sprengwesens werden sämtliche Belange rund um das Thema des Sprengwesens im Tagebau und im Tiefbau behandelt. Die Studierenden verfügen über Kenntnisse, Kompetenzen und Fertigkeiten, eine Sprenganlage zu planen. Sie sind in der Lage, hierfür Sprengstoffe und Sprengmittel auszuwählen und den Betrieb zu organisieren. Sie sind in der Lage, eine Sicherheitsabschätzung für eine Sprenganlage durchzuführen.
Inhalt	1) + 2) Lagerstättenuntersuchung, Abbauplanung; Aufschluss und Vorrichtung, Abraumentfernung, Anlage von Fahrwegen, Wasserhaltung; Verfahrensgang Lösen, Bohren und Sprengen; Verfahrensgang Laden, Betriebsmittel; Verfahrensgang Fördern, Betriebsmittel; Knäppern; Rolllochförderung; Naturwerksteingewinnung; Festgesteinstiefbau 3) + 4) Einführung, Arbeitsweise und Unterteilung der Sprengstoffe, Sprengstoffe Zündmittel und Zündverfahren Sprengdesign, Sprengbilder Bohrgeräte für den unter- und übertägigen Bereich Ausführen der Sprengarbeit, Gefahren beim Sprengen, Sprengerschütterungen

Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Mündliche Prüfung (30 Minuten)
Literatur	1) + 2) Vorlesungsskript, Goergen, H. (1987): Festgesteinstagebau, TransTechPublications, Clausthal-Zellerfeld 3) + 4) Vorlesungsskript, Schillinger: Sprengtechnik und Umwelt in der Praxis, Sprengstoffgesetz

Grundlagen des Rechts

Lehrveranstaltungen	1) Grundlagen des Rechts (V) 2) Grundlagen des Rechts (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommer- und Wintersemester Teilzeit: Sommer- und Wintersemester Praxisbegleitend: Sommer- und Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. iur. Isabella Risini		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BRR, BVUT; Wahlpflichtmodul in BAM, BMB, BET, BII		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	1	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		1
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75	
	Präsenzaufwand	32	
	Selbststudienanteil	43	
Credit Points (CP)	2,5		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Nach Absolvierung der Lehrveranstaltung verfügen die Studierenden über ein fundiertes Verständnis von Aufbau und Struktur der deutschen Rechtsordnung, der Einordnung von Privatrecht und Öffentlichem Recht sowie der maßgeblichen Rechtsquellen und ihrer historischen Entwicklung. Sie kennen die Rolle und die Auswirkungen des EU-Rechts als Querschnittsmaterie auf die deutsche Wirtschaftsrechtsordnung und erkennen Bezüge zum internationalen Wirtschaftsrecht. Im Zivilrecht beherrschen sie die zentralen Grundbegriffe und Prinzipien (Rechtsfähigkeit, Geschäfts- und Deliktsfähigkeit, Privatautonomie, Vertragsfreiheit) sowie die Grundlagen des Vertragsrechts, insbesondere Zustandekommen, Auslegung und Beendigung von Verträgen, einschließlich digitaler Rechtsgeschäfte und moderner Vertragsformen unter Einsatz von KI und Chatbots. Darüber hinaus sind ihnen die wesentlichen Vertragstypen (Kauf-, Dienst- und Werkvertrag) geläufig, ebenso die Besonderheiten des Verbrauchsgüterkaufs im Vergleich zum Handelsrecht und die Grundzüge des AGB-Rechts. Im Sachenrecht verfügen sie über Grundlagenkenntnisse einschließlich praxisrelevanter Aspekte des Grundstücks- und Liegenschaftsrechts. Schließlich verstehen sie die Wege des Rechtsschutzes, die Zuständigkeiten staatlicher Gerichte und Schiedsgerichte. **Fertigkeiten:** Die Absolvent:innen sind in der Lage, praxisnahe Sachverhalte systematisch zu analysieren, rechtlich relevante Fragen zu identifizieren und unter Anwendung der einschlägigen Normen schlüssig zu lösen. Sie prüfen Vertragsentstehung, -auslegung und -beendigung und leiten die jeweiligen Rechtsfolgen nachvollziehbar her. Sie ermitteln Rechte und Pflichten in Schuldverhältnissen, qualifizieren Leistungsstörungen (Unmöglichkeit, Verzug) und bewerten darauf aufbauend geeignete Rechtsfolgen. Fristen werden sicher berechnet, Verjährungstatbestände geprüft und Stellvertretungssachverhalte beurteilt. Digitale Vertragsformen werden rechtlich eingeordnet und die daraus resultierenden Problemstellungen mit Blick auf Transparenz, Verantwortlichkeiten und Rechtsfolgen adressiert. **Kompetenzen:** Das Lehrkonzept sieht vor, Querschnittqualifikationen durch Fallstudien, angeleitete Übungen, schriftliche Kurzgutachten sowie Simulationen von Verhandlungen einzuüben. Die Studierenden bereiten sich durch Lektüre vor, bearbeiten Aufgaben in Teilen eigenständig, fassen ihre Ergebnisse in strukturierten Ausarbeitungen zusammen und stellen sie vor, um ihre Positionen fachlich fundiert zu vertreten. Hierdurch erwerben sie die Fähigkeit, rechtliche Rahmenbedingungen in unternehmerische und technische Entscheidungen zu integrieren, Risiken frühzeitig zu erkennen, deren Tragweite zu bewerten, Prioritäten zu setzen und bei Bedarf qualifiziert rechtlichen Rat einzuholen. Zugleich entwickeln sie eine kritisch-reflektierende Haltung und kommunizieren klar, lösungsorientiert und verantwortungsbewusst in interdisziplinären Teams.

Inhalt	1. Einführung in das deutsche Rechtssystem - Aufbau und Struktur des deutschen Rechtssystems - Einordnung der Rechtsgebiete: Privatrecht und Öffentliches Recht - Herkunft und Entwicklung des deutschen Rechts 2. Einfluss des EU-Rechts auf das deutsche Wirtschaftsrecht - Rolle und Auswirkungen des EU-Rechts auf die deutsche Wirtschaftsrechtsordnung - Veranschaulichung der Querschnittsmaterie EU-Recht - Bezüge zum internationalen Wirtschaftsrecht 3. Grundprinzipien und -konzepte - Privatautonomie und Vertragsfreiheit - Zustandekommen, Auslegung und Beendigung von Verträgen - Berücksichtigung digitaler Rechtsgeschäfte und moderner Vertragsformen, Bedeutung von KI im Bereich des Vertagsrechts 4. Anwendung des Rechts auf Praxisfälle - Fallstudien zu vertraglichen Verpflichtungen und Rechten - Relevante Themen: Fristen, Stellvertretung, Verjährung, Umgang mit Pflichtverletzungen, Unmöglichkeit und Verzug - Durchsetzung von Gerichten und Schiedsgerichten 5. Vertragstypenlehre - Kaufvertrag, Dienstvertrag und Werkvertrag - Verbrauchsgüterkauf im Vergleich zu Handelsrecht - Recht der Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) und Praxisfragen 6. Sachenrecht und Grundstücksrecht - Grundlagen des Sachenrechts - Anwendungsbezogene Kenntnisse im Grundstücks- und Liegenschaftsrecht 7. Entwicklung rechtlicher Handlungskompetenzen - Berücksichtigung rechtlicher Rahmenbedingungen bei wirtschaftlichen und technischen Entscheidungen - Förderung einer kritisch-reflektierenden Haltung in Entscheidungsprozessen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)
Literatur	

Bergrecht

Lehrveranstaltungen	1) Bergrecht (SU) 2) Bergrecht (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. iur. Isabella Risini		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BGT, BRR		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung		
	Seminaristischer Unterricht	1	
	Übung		1
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75	
	Präsenzaufwand	32	
	Selbststudienanteil	43	
Credit Points (CP)	2,5		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Der Kurs vermittelt Studierenden die rechtlichen Grundlagen des Bergrechts und des Rohstoffrechts in Deutschland und Europa, insbesondere in Bezug auf die nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen und die umweltrechtlichen Anforderungen im Rohstoffsektor. Bezüge zum Energierecht sollen aufgezeigt werden. Ziel ist es, dass die Studierenden die Rolle des Bergrechts im wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Kontext verstehen und lernen, wie umweltrechtliche Rahmenbedingungen und Genehmigungsverfahren den Bergbau und die Rohstoffnutzung prägen. Der Kurs bereitet die Studierenden darauf vor, rechtliche Fragestellungen in Projekten zur Rohstoffgewinnung zu erkennen und entsprechende rechtliche Vorgaben in der Praxis zu berücksichtigen. Der Kurs soll die Studierenden auch in die Lage versetzen, Projekte in ihrer langfristigen Dimension zu bewerten, sowie Haftungsrisiken zu kennen. Der Begriff der Nachhaltigkeit soll stets mit einer fragend-kritischen Grundhaltung einfließen. Der Prozess der Digitalisierung des (öffentlichen) Rechts soll querschnittsmäßig aufgezeigt und bewertet werden. Mit den gewonnenen Kenntnissen sind die Studierenden in der Lage, rechtliche Rahmenbedingungen in unternehmerische und technische Entscheidungen einzubeziehen und fundierte, kritisch hinterfragte Entscheidungen zu treffen. Ziele sind dabei insbesondere • Die Grundlagen des Bergrechts in Deutschland und dessen historische Entwicklung kennen und die Bedeutung für die Rohstoffwirtschaft verstehen. Bezüge zum Recht der Europäischen Union erkennen und verstehen (z.B. Critical Raw Materials Act), Bezüge zu verwandten Themenkomplexen wie dem Energierecht verstehen. • Wichtige Begriffe und Strukturen des Bergrechts (z. B. Bergbauberechtigungen, Eigentumsrechte) anwenden können. • Grundlegende Haftungsfragen, die an der Schnittstelle zwischen Bergrecht, Zivilrecht und Staatshaftungsrecht angesiedelt sind, zu kennen. Langfristige Auswirkungen und Haftungsrisiken bewerten können. • Die Genehmigungsverfahren und Umweltauflagen für Bergbauprojekte nachvollziehen und erste Kenntnisse über Umweltverträglichkeitsprüfungen erwerben. • Die Zusammenhänge zwischen Bergrecht und Umweltrecht sowie deren Bedeutung für eine nachhaltige Rohstoffnutzung verstehen. • Ein Problembewusstsein für mögliche Zielkonflikte zwischen wirtschaftlichen Interessen und dem Umweltschutz entwickeln und Lösungsansätze diskutieren können.

Inhalt	<u>Einführung in das Bergrecht</u> • Historische Entwicklung und Grundlagen des deutschen Bergrechts • Struktur des Bundesberggesetzes (BBergG): Rechtsrahmen und Zuständigkeiten • Unterschiede zwischen bergfreien und grundeigenen Bodenschätzen <u>Rohstoffrechtliche Grundlagen</u> • Bedeutung der Rohstoffwirtschaft für Versorgung mit Rohstoffen und Energie in Deutschland und Europa • Natürliche Ressourcen und die besondere Rolle von Rohstoffen im Wirtschaftskreislauf • Überblick über internationale und europäische Regelungen im Rohstoffbereich <u>Bergbauberechtigungen und Eigentumsrechte</u> • Unterschiedliche Rechte und Berechtigungen im Bergbau: Aufsuchungs- und Gewinnungsrechte • Verfahren zur Erlangung von Bergbauberechtigungen • Eigentumsrechte an Bodenschätzen und die Rolle der öffentlichen Hand <u>Genehmigungsverfahren und Umweltrecht im Bergbau</u> • Anforderungen an das Genehmigungsverfahren im Bergbau und Schnittstellen zum Umweltrecht, Konzentrationswirkung • Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) und strategische Umweltprüfung (SUP) • Bedeutung der Nachhaltigkeitsprüfung und Umweltauswirkungen bei Bergbauprojekten <u>Umweltschutz und Nachhaltigkeit im Rohstoffrecht</u> • Einflüsse des Umweltrechts auf das Bergrecht: z. B. Wasserrecht, Bodenschutz, Naturschutz • Grundzüge der Kreislaufwirtschaft und Abfallwirtschaft im Kontext des Bergbaus • Einführung in Umweltauflagen: Lärm, Emissionen, Abfallentsorgung <u>Rekultivierung und Nachsorge im Bergbau</u> • Pflichten und Vorgaben zur Renaturierung und Rekultivierung von Bergbauflächen • Langfristige Nachsorgeverpflichtungen und Überwachung nach Beendigung der Rohstoffgewinnung • Fallbeispiele und Praxisprojekte zur erfolgreichen Renaturierung im Ruhrgebiet <u>Aktuelle Themen und Fallbeispiele im Rohstoffrecht</u> • Politische und gesellschaftliche Diskussionen um die Rohstoffversorgung und -sicherung • Auswirkungen neuer Umweltgesetze und Klimaschutzvorgaben auf die Rohstoffindustrie • Praxisnahe Fallstudien: Projekte aus den Bereichen Braunkohle, Kies- und Sandgewinnung, Geothermie im Spiegel von Gerichtsentscheidungen

	• Stetige Beobachtung von Reformvorhaben bezüglich des Landesrechts, BBerG, Beobachtung der europäischen Rechtsetzung im Rohstoffbereich
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)
Literatur	

BWL im Ingenieurwesen

Lehrveranstaltungen	1) BWL im Ingenieurwesen (V) 2) BWL im Ingenieurwesen (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommer- und Wintersemester Teilzeit: Sommersemester Praxisbegleitend: Sommer- und Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. pol. Udo Terstege		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BGT, BRR, BVW; Wahlpflichtmodul in BAM, BET, BII, BMB, BVUT		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	3	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		1
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Absolvent:innen kennen wesentliche betriebswirtschaftliche Grundbegriffe. Sie verstehen Entscheidungen unter Knappheit als zentrales Problem der Betriebswirtschaft und haben einen Überblick über grundlegende betriebswirtschaftliche Methoden und Konzepte zur Entscheidungsfindung unter Berücksichtigung von Knappheit. Sie kennen mögliche Ziele, Charakteristika und Aufgaben von Unternehmen sowie die wesentlichen betrieblichen Funktionen und deren Zusammenhänge. Sie haben erste Einblicke ins externe und interne Rechnungswesen, insbesondere in Kostenrechnung und Jahresabschluss. Sie haben ein Grundverständnis von Investitions- und Finanzierungsentscheidungen und den Methoden zur Beurteilung von Investitionen. Sie kennen die Aufgaben des Managements und unterschiedliche Organisationsformen von Unternehmen. In ausgewählte Funktionsbereiche sowohl der güter- als auch der finanzwirtschaftlichen Sphäre haben sie punktuell vertiefte Einblicke gewonnen. In den punktuell vertieften Bereichen haben sie insbesondere erste Einblicke hinsichtlich der Problemstellungen, Handlungsalternativen und Ansätze zur Analyse und Beurteilung von Handlungsalternativen. Sie kennen wesentliche Elemente des Rahmens betriebswirtschaftlichen Handelns (z.B. ausgewählte rechtliche Vorgaben, die Notwendigkeit zum Finden von Kooperationspartnern auf Märkten oder die Einhaltung übergeordneter Unternehmensziele) **Fertigkeiten:** Absolvent:innen können erlernte Begriffe und Konzepte adäquat einordnen. Sie können betriebswirtschaftliche Problemstellungen identifizieren und vor dem Hintergrund des rechtlichen, gesellschaftlichen und betrieblichen Rahmens geeignete Analyse- und Entscheidungsmethoden identifizieren, abstrahieren und sachgerecht analysieren. Sie können in einfachen Entscheidungskontexten in verschiedenen betriebswirtschaftlichen Funktionsbereichen (z.B. Wahl der Rechtsform, Entscheidung unter Unsicherheit bzw. mit Zielkonflikten, Investitionsentscheidungen, kostenrechnerische Entscheidungen, Finanzierungsentscheidungen) betriebswirtschaftliche Entscheidungen sachgerecht ableiten und (vor allem in Hinblick auf die Prämissen verwendeter Modelle) kritisch reflektieren. Ihre Analysen können sie hinterfragen und ggfs. optimieren. **Sozial- und Selbstkompetenzen:** Absolvent:innen verfügen über erste Kompetenzen zur Ableitung rationaler Entscheidungen, zur argumentativen Begründung getroffener Entscheidungen und zu deren logisch strukturierter und nachvollziehbaren Kommunikation. Auf der Basis der erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten sind sie in der Lage, sich selbständig weitergehend in betriebswirtschaftliche Problemstellungen, Methoden und Konzepte einzuarbeiten.

Inhalt	1. Einführung: BWL, Unternehmen. Rechtsformen und Märkte 2. Leistungsbereich: Beschaffung, Produktion, Absatz 3. Informationsbereich: Begriffe des Rechnungswesens, Jahresabschluss, Buchführung, Kostenrechnung 4. Finanzbereich: Finanzierung, Investition, Steuern 5. Management und Organisation: Strategisches und operatives Management, Unternehmensorganisation
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (90 Minuten)
Literatur	Primär: Dozent:innenskript zur Lehrveranstaltung (zum Download via Moodle); Ergänzend: Götze, U.: Kostenrechnung und Kostenmanagement, 6. Auflage (2025). Müller, D.: Betriebswirtschaftslehre für Ingenieure, 4. Auflage (2024). Neus, W.: Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, 10. Auflage (2018). Wöhe, G.; Döring, U; Brösel, G.: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 28. Auflage (2023).

Technisches Englisch

Lehrveranstaltungen	1) Technisches Englisch (V) 2) Technisches Englisch (S)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommer- und Wintersemester Teilzeit: Sommer- Wintersemester Praxisbegleitend: Sommer- und Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Eva Banu Cantürk		
Sprache	Englisch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BAM, BGT, BMB, BVUT, BRR, BVW; Wahlpflichtmodul in BET, BII		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	1	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		
	Seminar		1 (15)
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75	
	Präsenzaufwand	32	
	Selbststudienanteil	43	
Credit Points (CP)	2,5		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Seminar		
Empfohlene Voraussetzungen	Englischkenntnisse B2 CEF (Common European Framework)		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Nach Absolvierung der Lehrveranstaltung haben die Studierenden ein vertieftes Wissen zu Grammatik der englischen Sprache. **Fertigkeiten:** Die Absolvent:innen stärken Ihre Fertigkeiten des Lesens, Schreibens, Hörens und Sprechens im Bereich des technischen Englisch auf dem Niveau B2 des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens **Kompetenzen:** Nachhaltiges Sprachenlernen durch die Entwicklung von Strategien, die es den Teilnehmer:innen ermöglichen, ihre Sprachkenntnisse eigenständig weiterzuentwickeln.
Inhalt	Die Inhalte des technischen Englischkurses konzentrieren sich auf die Entwicklung von Kommunikationsfähigkeiten im technischen Bereich. Dabei werden verschiedene thematische Schwerpunkte gesetzt, die sich an ausgewählten Bachelor-Fächern orientieren, wie zum Beispiel: • Beschreibung von Grafiken, Tabellen und technischen Produkten, • Darstellung von Produktionsprozessen, • Erstellung von Firmenprofilen und Ähnlichem. Das Leseverstehen wird durch die Analyse authentischer Fachtexte gefördert, während das Hörverstehen durch praxisorientierte Übungen, wie das Zusammenfassen von Vorträgen oder das Erstellen von Notizen, trainiert wird. Die schriftliche Ausdrucksfähigkeit im fachlichen Kontext wird durch das Verfassen von E-Mails, Berichten und anderen beruflich relevanten Dokumenten gestärkt. Der Kurs zielt darauf ab, systematisch die Kommunikationsfähigkeiten zu entwickeln, die in vielen Bereichen der Industrie von zentraler Bedeutung sind.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)
Literatur	Bonamy, David. Technical English 3. Pearson. 2022. ISBN 978-1-292-42448-4

Ingenieurwissenschaftliches Arbeiten

Lehrveranstaltungen	1) Ingenieurwissenschaftliches Arbeiten (V) 2) Ingenieurwissenschaftliches Arbeiten (S)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommer- und Wintersemester Teilzeit: Sommer- und Wintersemester Praxisbegleitendes: Sommer- und Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Tobias Rudolph		
Sprache	Deutsch, Englisch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BET, BGT, BII, BRR, BVW; Wahlpflichtmodul in BAM, BMB		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	1	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		
	Seminar		1
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75	
	Präsenzaufwand	32	
	Selbststudienanteil	43	
Credit Points (CP)	2,5		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	**Wissen:** Nach Absolvierung der Lehrveranstaltung haben die Studierenden ein vertieftes Wissen in den Grundlagen im wissenschaftlichen Arbeiten, im wiederkehrenden Lösen technisch-wirtschaftlicher Probleme, sowie der Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse. **Fertigkeiten:** Die Absolvent:innen sind in der Lage ihre ingenieurwissenschaflichen Arbeiten allgemein und zeitlich zu strukturieren, sowie die wesentlichen Arbeitsschritte zu gliedern und auf Basis der Modulbeispiele umzusetzen. Sie können mit durch das Modul ingenieurwissenschaflichens Arbeiten allgemein und zeitlich strukturieren und die wesentlichen Schritte abstrakt und anhand von Beispielen beschreiben. Die Absolvent:innen sind in der Lage aus einem Pool von Werkzeugen geeignete Methoden auszuwählen und zu erläutern. Sie können ausgewählte Methoden zur Problemlösung beispielhaft bei praktischen Aufgabenstellungen anwenden. Sie können darüber hinaus Fragestellungen und Lösungswege zielgruppengerecht, fokussiert und sicher präsentieren. Sie beherrschen die grundlegenden Präsentationstechniken. **Kompetenzen:** Die Absolvent:innen sind mit der wissenschaftlichen Arbeitsmethodik, insbesondere Erhebung/Umgang/Auswertung von Daten und sonstigen Informationen, sowie dem Erstellen und Präsentieren wissenschaftlicher Ausarbeitungen vertraut. Sie können Inhalte und Probleme aus Ingenieurwissenschaften auch mit den unterschiedlichen Schwerpunkten und Sichtweisen gegenüber Fachkräften und Laien in deutscher (englischer) Sprache logisch und verständlich in schriftlicher Form darlegen. Insbesondere der effektive Umgang mit modernen Informations- und Kommunikationstechnologien und Chatbots und die Anwendung von diesem Wissen wird intensiv geübt, um Recherchen in Literatur und sonstigen Fachinformationsquellen selbständig und zielgerichtet durchzuführen, sowie die Rechercheergebnisse hinsichtlich Wissenschaftlichkeit und Anwendbarkeit einzuordnen.

Inhalt	- Ingenieurwissenschaftliche Themen, die verschiedenen Bereiche der Studierenden umfassend, bis hin zu ingenieurtechnischen und naturwissenschaftlichen Spezialthemen, Arbeitssicherheit sowie ökonomische/betriebswirtschaftliche Themen beinhalten. - Einführung ins persönliche, digitale Wissensmanagement und Nutzung von Computerinfrastruktur/Webservices - Persönliche Arbeits-/Zeitplanung, Typen wirtschaftlich-technischer Probleme, Methodenübersicht und Grundlagen, Problemlösungsprozesse (Probleme erkennen und verstehen, Probleme strukturieren und analysieren, Lösungsalternativen entwickeln und bewerten, Entscheidungen treffen, Lösungen implementieren und verankern), Materialsuche, Materialauswahl, Bild- und Textrechte, Materialbewertung, Systematisierung eines Themas, Formale Gestaltungsempfehlungen - Aufbau von technischen Projekt-/Studien-Berichten und Abschlussarbeiten, Erstellen einer Gliederung, Erstellen von Abbildungen, Tabellen und Grafiken, Erstellung der kurzen Ausarbeitung, Beschreibung und Interpretation der Ergebnisse, Zusammenfassung und Kurzfassung - Aufbau von Präsentationen und Handout: Adressaten und Ziele, Strukturierung des Themas und Kernbotschaften, Veranschaulichen und Visualisieren, Manuskript und Handout, Vorbereitung und Präsentationsmedien, Sprache und Rhetorik, Körpersprache, Timing, Schlusspunkt, Vortragsdiskussion, ggf. mit Videoaufzeichnung, qualifiziertes Feedback
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Ausarbeitung
Literatur	Melchers, C. & Rudolph, T. (2021): Anleitung zur Erstellung einer Studienabschlussarbeit und Projektarbeit sowie mündlichen Präsentation. – 120 S. https://fzn.thga.de/wp-content/uploads/sites/4/2021/08/2021_Skript_Abschlussarbeiten_encoded.pdf

Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordination (SiGeKo)

Lehrveranstaltungen	1) Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordination (SiGeKo) (SU) 2) Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordination (SiGeKo) (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Frank Otto		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BGT, BRR		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung		
	Seminaristischer Unterricht	3	
	Übung		1
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Module „Grundlagen des Rechts“, „Orientierungsmodul 1“, „Orientierungsmodul 2“		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Absolvent:innen verfügen über eine breite Basisausbildung aus den Bereichen des staatlichen und berufsgenossenschaftlichen Arbeitsschutzes. Sie verfügen über umfangreiche Kenntnisse in der Auswahl und im Umgang mit den einschlägigen allgemeinen sowie baustellenbezogenen Richtlinien/Gesetzen/Verordnungen/ Vorschriften/Regeln aus dem Bereich des Arbeitsschutzes. Sie können Baustellensituationen, speziell für Aktivitäten aus dem Umfeld der Geotechnik (naturwissenschaftlich, technisch, politisch, sozial, rechtlich, gesamtwirtschaftlich) im Hinblick auf die Arbeitssicherheit erkennen, kritisch hinterfragen, analysieren, bewerten und Lösungen erarbeiten. Sie haben ein hohes Verständnis von Führungsverantwortung. Die erworbenen Kenntnisse dienen zur Vorbereitung auf einen SiGeKo (Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordination) -Lehrgang mit Befähigungsnachweis gemäß RAB 30 B + C sowie auf einen Lehrgang gem. des normativen SCC-Regelwerkes (Safety Certificate Contractors) für operativ tätige Führungskräfte. Nach bestandener Prüfung und einer Anwesenheit von mind. 85% an den Veranstaltungen kann ein Nachweis über die erworbenen Kenntnisse ausgestellt werden.
Inhalt	Das Arbeitsschutzsystem in der EU sowie die Umsetzung in nationales Recht in Deutschland. Grund, Sinn, Zweck und Stellung der deutschen gesetzlichen Unfallversicherung.). Der Kreis der Versicherten und deren Versicherungsschutz. Die Pflichten des Unternehmers und der Beschäftigten. Spezielle Koordinatoren Kenntnisse nach der Baustellenverordnung bzw. Regeln zum Arbeitsschutz auf Baustellen. Grundkenntnisse, Unterschiede und Anwendung von staatlichen und berufsgenossenschaftlichen Regularien (Richtlinien, Gesetze, Technische Regeln, Vorschriften, BG-Regeln, BG-Informationen, DIN-Normen). Praxisorientierte Beispiele von Gefährdungssituationen auf Baustellen und deren Beurteilung, erarbeiten von möglichen Lösungsansätzen. Demonstration und Handhabung von persönlichen Schutzausrüstungen, optionale Besichtigung einer Baustelle, Übungen im Rahmen von visualisierten Beispielen aus der Praxis, Anwendung der erworbenen Kenntnisse an einem Beispielbauvorhaben.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (90 Minuten)
Literatur	

Führungslehre, Kommunikation und Konfliktmanagement

Lehrveranstaltungen	1) Führungslehre, Kommunikation und Konfliktmanagement (SU) 2) Führungslehre, Kommunikation und Konfliktmanagement (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Albert Daniels		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BGT, BRR		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung		
	Seminaristischer Unterricht	3	
	Übung		1
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen Fertigkeiten und Kompetenzen zur Führungslehre, Kommunikation und Konfliktmanagement. Erwerb von Fachkenntnissen über Grundlagen und Praxis der Führung von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern in Rohstoffbetrieben. Es werden die Aspekte Organisationsformen und Führungsinstrumente mit ihrer kritischen Bedeutung für die Unternehmensergebnisse gelehrt und vertieft.
Inhalt	Begriffserläuterungen (Führen, Manager, Führung); Organisationsstrukturen und Veränderungen (Organisationskultur, Strategiesysteme, Unternehmensleitbild); Der Vorgesetzte und sein Mitarbeiter (Führungstheorien, Führungsstile, Führungstechniken, Führungskraft, Einflussstrategien auf Entscheidungen); Führung und Zusammenarbeit in Gruppen bzw. Teams (Gruppendynamik, Kommunikation, Motivation); Führung der eigenen Person; Ist Führung messbar?
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (90 Minuten)
Literatur	Vorlesungsskripte; weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben

Mine Life Cycle

Lehrveranstaltungen	1) Mine Life Cycle (SU) 2) Mine Life Cycle (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Tobias Rudolph		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtmodul in BGT, BRR		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung		
	Seminaristischer Unterricht	2	
	Übung		1
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	48	
	Selbststudienanteil	102	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Das Modul fördert in beträchtlichem Umfang die Anwendung erworbener Kenntnisse aus den unterschiedlichen Phasen des bergbaulichen Lebenszyklus. Das Gestalten von Konzepten, Systemen und Prozessen der bergbaulichen Entwicklung, dem Monitoring und nachbergbaulichen Nachsorge wird stark dadurch gefördert, dass die Studierenden mit aktuellen Projekten und (gesellschaftlich/politischen) Fragestellungen konfrontiert werden. Der Umgang mit analytischen Instrumenten und Verfahren, beispielsweise zum Projektdesign zur Nutzung von Georessourcen wird intensiv trainiert zum Beispiel durch die integrierte Auswertung von Geodaten zur Überwachung des Nutzungsprozesses. Die Studierenden haben sich über die Herausforderungen der einzelnen Phasen informiert und kennen Methoden, um den Herausforderungen gerecht zu werden. Sie haben sich insbesondere mit Fragen des Einflusses auf das Medium Wasser und die Sicherheit der Tagesoberfläche auseinandergesetzt. Die Fähigkeit zum selbständigen Lernen, das Arbeiten im Team und die Kommunikation von erarbeiteten Ergebnissen in schriftlicher/ verbaler Form wird ausführlich an Fallbeispielen geschult und trainiert. Das Modul vermittelt intensiv die Kompetenz, den globalen, ökonomischen, ökologischen und gesellschaftlichen Kontext zu sehen. Insbesondere das Bewusstsein für die eigene berufliche und moralische Verantwortung wird geschult.
Inhalt	• Aufbau des bergbaulicher Lebenszyklus mit den einzelnen Phasen und Spezifika der unterschiedlichen Georessourcen Arten • Übersicht der (berg-)rechtlichen Vorgaben (BBergG, MarkschBergV) • Informationsbedarf des Bergbauunternehmers und verschiedener Stakeholder in den einzelnen Phasen. • Herausforderungen der bergbaulichen Prozesse im Hinblick auf den Einfluss auf die Umweltmedien mit besonderem Fokus auf die Fragestellungen zum Wasser (Grund-/Grubenwasser) • Methoden zur Gefahrenabwehr und Verfahren des Risikomanagements; • Methoden der Überwachung untertage, übertage, Betrachtung unterschieden nach der Georessourcen Art
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Mündliche Prüfung (30 Minuten)

Literatur	• Melchers, C.; Westermann, S.; Reker, B. (2020): Evaluation of Mine Water Rebound Processes – in the German Coalfields of Ruhr, Saar, Ibbenbüren, and the adjacent European Countries. Project report. Bochum: Selbstverlag des Deutschen Bergbau-Museums Bochum (Berichte zum Nachbergbau 1). Online verfügbar unter: https://fzn.thga.de/wp-content/uploads/sites/4/2021/02/Berichte-zum-Nachbergbau_Heft1_Evaluation-Mine-Water-Rebound_encoded.pdf • Rudolph, T.; Yin, X.; Goerke-Mallet, P. (2023): Umfassende Definition des Geo- und Umweltmonitoring aus den nachbergbaulichen Erfahrungen im Ruhrgebiet. In: Zeitschrift der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften 173 (4), S. 513-531. https://doi.org/10.1127/zdgg/2022/0335 • Rudolph, T.; Goerke-Mallet, P.; Homölle, A.; Müterthies, A.; Perrevort, H.; Teuwsen, S.; Yang, C.-H. (2024): Participatory Geomonitoring for Future Mining – Resilience Management in the Cavern Storage Ege (Germany). In: Mining 2024 (4), S. 230-247. https://doi.org/10.3390/mining4020014 • Rudolph, T.; Goerke-Mallet, P.; Melchers, C. (2024): Change-Management in the Mining-Life-Cycle Needs Trust! = Veränderungsmanagement im Bergbaulebenszyklus benötigt Vertrauen! In: Mining Report Glückauf 160 (2), S. 96-108. • Goerke-Mallet, P.; Rudolph, T.; Melchers, C.; Brune, J. (2023): The United Nations 2030 Agenda: A Challenge for Mining and for the Monitoring of Mining Activities. In: GeoResources Journal 9 (2), pp. 29-36. https://www.georesources.net/download/GeoResources-Journal-2-2023.pdf

Geothermie/Bohrtechnik

Lehrveranstaltungen	1) Geothermie/Bohrtechnik (SU) 2) Geothermie/Bohrtechnik (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Benedikt Ahrens		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BGT; Wahlpflichtmodul in BRR		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung		
	Seminaristischer Unterricht	2	
	Übung		2
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150	
	Präsenzaufwand	64	
	Selbststudienanteil	86	
Credit Points (CP)	5,0		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Das Modul vermittelt grundlegende und angewandte Kenntnisse der Geothermie und Tiefbohrtechnik, insbesondere im Hinblick auf die nachhaltige Nutzung geologischer Ressourcen. Die Studierenden erwerben Kompetenzen in der Entwicklung und Bewertung geothermischer Erschließungskonzepte sowie der Analyse technischer, wirtschaftlicher und regulatorischer Rahmenbedingungen. Sie lernen den Umgang mit geowissenschaftlichen und ingenieurtechnischen Daten und entwickeln Fähigkeiten zur Problemlösung und Entscheidungsfindung. Zudem werden die wissenschaftliche Arbeitsweise und die Kommunikationskompetenz gefördert. Die Studierenden befassen sich mit geologischen Grundlagen, Bohrtechnik, geothermischen Nutzungskonzepten, regulatorischen Aspekten, Modellierung und Monitoring geothermischer Projekte sowie der Anlagentechnik und Integration geothermischer Systeme in bestehende Versorgungskonzepte.
Inhalt	• Grundlagen der geothermischen Ressourcenbewertung und Tiefbohrtechnik • Erkundung und Analyse geologischer Rahmenbedingungen sowie Erhebung und Auswertung relevanter geowissenschaftlicher Daten • Rechtliche und regulatorische Aspekte der geothermischen Nutzung, einschließlich Genehmigungs- und Betriebsplanverfahren • Überblick über verschiedene geothermische Nutzungsformen und Technologien in unterschiedlichen Tiefenbereichen • Planung, Durchführung und Überwachung von Bohrvorhaben, Methoden der Bohrlochvermessung und geowissenschaftlichen Datenerfassung • Einführung in Modellierungstechniken zur geothermischen Ressourcenbewertung und Prozessanalyse • Umweltaspekte und Monitoring geothermischer Projekte, einschließlich geomechanischer, hydrogeologischer und seismischer Fragestellungen • Integration geothermischer Anlagen in bestehende Energie- und Versorgungssysteme
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)

Literatur	• Bauer, M. J., Freeden, W., Jacobi, H., & Neu, T. (2018). Handbuch Oberflächennahe Geothermie, Springer Spektrum, Berlin Heidelberg • Bauer, M. J., Freeden, W., Jacobi, H., & Neu, T. (2014). Handbuch Tiefe Geothermie, Springer Spektrum, Berlin Heidelberg • Stober, I., & Bucher, K. (2020). Geothermie. Springer Spektrum, Berlin Heidelberg • Häfner, F., Meusel, L., & Wagner, R. (2015): Bau und Berechnung von Erdwärmeanlagen: Einführung mit praktischen Beispielen. Berlin, Springer • Livescu, S. & Dindoruk, B. (2025): Geothermal Energy Engineering. Elsevier. • Sass, I. et al. (2014): Empfehlung Oberflächennahe Geothermie — Planung, Bau, Betrieb und Überwachung-EA Geothermie, DGGT, Ernst & Sohn, Berlin. • Wesselak, V., Schabbach, T., Link, T., & Fischer, J. (2017): Handbuch regenerativer Energietechnik (3. Aufl.), Springer Vieweg, Berlin Heidelberg • Garay-Martinez, R. & Garrido-Marijuan, A. (2022): Handbook of Low Temperature District Heating, Springer, Berlin • Finger, J. T., & Blankenship, D. A. (2012). Handbook of Best Practices for Geothermal Drilling (No. SAND2011-6478), Sandia National Lab (SNL-NM), Albuquerque, NM (USA) • Reich, M. (2025): Tiefbohrtechnik: Eine Einführung in die Erschließung von Kohlenwasserstoff- und Erdwärme-Lagerstätten, Springer Spektrum, Berlin Heidelberg • Hossain, M. E. (2016). Fundamentals of Drilling Engineering: MCQs and Workout Examples for Beginners and Engineers. John Wiley & Sons. • Buja, H.O. (2014): Handbuch der Bohrtechnik: Flach-, Geothermie- und Horizontalbohrverfahren, Books on Demand, Norderstedt

Bodenmechanik

Lehrveranstaltungen	1) Bodenmechanik (SU) 2) Bodenmechanik (Ü) 3) Bodenmechanik (P)			
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester			
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Wolfgang Lieske			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BGT; Wahlpflichtmodul in BRR			
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)	3)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung			
	Seminaristischer Unterricht	1		
	Übung		2	
	Seminar			
	Praktikum			2 (15)
	Forschungsorientiertes Modul			
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150		
	Präsenzaufwand	80		
	Selbststudienanteil	70		
Credit Points (CP)	5,0			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum			
Empfohlene Voraussetzungen	Orientierungsmodule, Höhere Mathematik 1 und Höhere Mathematik 2, Systeme der Physik			

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Absolvent:innen verfügen über ein grundsätzliches Verständnis zum einen der mechanischen Zusammenhänge für die Berechnung von Spannungen, Kräften und Momenten in Boden und Fels. Zudem sind sie in der Lage, die grundlegenden Instrumente der Probenuntersuchung im Labor anzuwenden, auf deren Basis Bodenkennwerte ermittelt werden, welche sich in Berechnungen und Gutachten wiederfinden. Die Bearbeitung der Proben, Durchführung von Versuchen und deren Auswertung im Labor erfolgten sowohl einzeln als auch im Team. Sie können zu erledigende anwendungsbezogene Aufgaben und zu lösende Probleme in geotechnischen und anwendungsgeologischen Bereichen identifizieren, abstrahieren und strukturieren. Sie können zur Aufgabenerfüllung bzw. Problemlösung verfügbare Methoden eruieren, gedanklich durchdringen, hinsichtlich ihrer Eignung beurteilen und anwenden. Sie können erzielte Lösungen kritisch hinterfragen und ggf. optimieren.
Inhalt	Berechnung von Spannungen, Kräften und Momenten im Boden unter Einwirkung von Gebäudelasten; Ermittlung von Bodenkennwerten mittels Laborversuche: Wassergehalt, Lagerungsdichte, Carbonatgehalt, Zustandsgrenzen, Wasseraufnahmefähigkeit, Proctordichte, Scherfestigkeit, Zusammendrückbarkeit. Berechnung von Grundbruchnachweisen, Durchführung von Setzungsberechnungen sowohl für die Endsetzung als auch für den zeitlichen Setzungsverlauf.
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)
Literatur	Skriptum, Übungsaufgaben, Probeklausuren; TÜRKE, H.: Statik im Erdbau, Ernst & Sohn Verlag, 1990; Normung DIN und EN, Eurocode 7

Umwelt- & Recyclingtechnik 1

Lehrveranstaltungen	1) Umwelt- & Recyclingtechnik 1 (SU) 2) Umwelt- & Recyclingtechnik 1 (Ü) 3) Umwelt- & Recyclingtechnik 1 (P)			
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Wintersemester			
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr.-Ing. Stephan Pilz			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BVUT; Wahlpflichtmodul in BGT, BRR			
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)	3)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung			
	Seminaristischer Unterricht	2 (15)		
	Übung		1 (15)	
	Seminar			
	Praktikum			1 (4)
	Forschungsorientiertes Modul			
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150		
	Präsenzaufwand	64		
	Selbststudienanteil	86		
Credit Points (CP)	5,0			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum, Erstellung Bericht, Bestehen aller Testate			
Empfohlene Voraussetzungen	Strömungslehre, MVT 1 und 2, TVT 1 und 2			

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Das Modul fördert in beträchtlichem Umfang die Anwendung erworbener Kenntnisse aus den Bereichen Umwelttechnik, genauer Abwasserreinigung, Luftreinhaltung sowie Abfall- und Recyclingtechnologie. Die Studierenden werden intensiv in die Lage versetzt, Versuche z.B. für die Entfernung von Schadstoffen aus Luft und Wasser zu entwerfen und auszuwerten. Maßnahmen hierfür sind Techniken der Mechanischen und der Thermischen Verfahrenstechnik. Der Umgang mit analytischen Instrumenten und Verfahren, beispielsweise zur Partikelmesstechnik, wird trainiert durch praktische Versuche. Das Arbeiten in einem Team sowie dessen Leitung wird den Studierenden darüber hinaus vermittelt, und zwar mit Projektarbeiten im Team. Das Modul fördert insbesondere die Kompetenz, Kenntnislücken oder methodische Lücken zu erkennen und daraus Projektziele abzuleiten, indem seminaristische Übungen durchgeführt. Problemlösungsorientierung wird intensiv dadurch gefördert, dass Transferleistung eingefordert wird. Die Kommunikation von erarbeiteten Ergebnissen in schriftlicher/verbaler Form wird ausführlich geschult und trainiert, indem Praktikumsberichte zu erstellen sind. Die Fähigkeit zu selbständigem Lernen wird dadurch gefördert, dass die Übungen nicht unmittelbar dem Vorlesungsstoff entsprechen. Das Modul vermittelt intensiv die Kompetenz, den globalen, ökonomischen, ökologischen und gesellschaftlichen Kontext zu sehen. Insbesondere das Bewusstsein für die eigene berufliche und moralische Verantwortung wird geschult. Hierzu dienen auch Anschauungen zu diversen Umweltkatastrophen (Waldsterben, saurer Regen, Flussschmutzkataster, etc.).
Inhalt	• Grundlagen der Wasseraufbereitung (35%): - Wasserverunreinigungen - physikalische und chemische Wasserbehandlung z.B. Fällung, Flockung, Filtration, Flotation - biologische Abwasserbehandlung - Einrichtungen/ bauliche Gestaltung von Abwasserbehandlungsanlagen/ Kläranlagen • Grundlagen der Luftreinhaltung und industriellen Gasreinigung (35%): - Entstehung von Luftverunreinigungen - Maßnahmen bei Verbrennungsprozessen - Abtrennung organischer Bestandteile - Entstaubungstechnik, z.B. Massenkraftabscheider, Fliehkraftabscheider, filternde Abscheider, Nasswäscher, Abscheidung im elektrischen Feld - Konzepte zur Feinstaubreduzierung als Gesamtverfahren • Grundlagen der Abfall- und Recyclingtechnologie (15%): - Kreislaufwirtschaftsgesetz - werkstoffliches, rohstoffliches und energetisches Recycling - Zerlegen und Sortieren von komplexen Stoffverbunden - Chemisches Recycling: Glykolyse, Hydrolyse, Solvolyse - Urban Mining • Grundlagen der Lärmbelästigung (15%)

Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (120 Minuten)
Literatur	**Pilz, S.**: *Vorlesungsskript Umwelt- und Recyclingtechnik 1*; 2025 **Kranert, M., Cord-Landwehr, K.**: *Einführung in die Abfallwirtschaft*; Vieweg+ Teubner, 2010 **Löffler, F.**: *Staubabscheiden*; Georg Thieme Verlag; 1989 **Baumbach, G.**: *Luftreinhaltung*; Springer; 2013 **Brauer, H.**: *Handbuch des Umweltschutzes und der Umweltschutztechnik (Reihe)*; Springer; 1997 **Schwister, K. (Hrsg)**: *Taschenbuch der Umwelttechnik*; Hanser; 2009

Anlagenbau

Lehrveranstaltungen	1) Anlagenbau (SU) 2) Anlagenbau (Ü) 3) Anlagenbau (P)			
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester Teilzeit: Wintersemester			
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Uwe Lenski			
Sprache	Deutsch			
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BVUT; Wahlpflichtmodul in BRR			
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)	3)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung			
	Seminaristischer Unterricht	2		
	Übung		1	
	Seminar			
	Praktikum			1
	Forschungsorientiertes Modul			
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	150		
	Präsenzaufwand	64		
	Selbststudienanteil	86		
Credit Points (CP)	5,0			
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	TN Praktikum			
Empfohlene Voraussetzungen	Absolvierung der Module TVT 1, Thermodynamik, Brennstofftechnik			

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Das Modul fördert in beträchtlichem Umfang die Anwendung erworbener Kenntnisse im Bereich des Anlagenbaus und der Anlagenplanung. Die Studierenden erlernen darüber hinaus das Erstellen von Stoff- und Energiebilanzen am Beispiel einer Dampfkesselanlage. Die Vermittlung der Kompetenzen erfolgt in einem mehrstufigen Lehrkonzept. Zunächst werden die grundlegenden Wissensbausteine vermittelt und diese dann anhand von Beispielen (Dampfkessel, Kältemaschine) vertieft. Im Praktikum wird die Beschreibung einer Anlage in der Form von Beschreibungen, Fließbildern, Isometrien vermittelt, ggf. wird die Anlage mit einem 3D-Drucker als Modell erstellt. Die aufzunehmende Anlage steht auf dem Gelände der THGA oder in einem Industriebetrieb. Alle Arbeiten im Praktikum erfolgen in Teamarbeit. Das Modul fördert insbesondere die Kompetenz, Kenntnislücken oder methodische Lücken zu erkennen und daraus Projektziele abzuleiten, indem die erhaltenen Analysenergebnisse im Kontext interpretiert, werden müssen. Problemlösungsorientierung wird intensiv dadurch gefördert, dass die durchgeführten Ausarbeitungen auf die gestellte Aufgabenstellung angepasst werden müssen. Die Kommunikation von erarbeiteten Ergebnissen in schriftlicher und verbaler Form wird ausführlich geschult und trainiert, indem die Ergebnisse schriftlich dokumentiert werden. Die Fähigkeit zu selbständigem Lernen wird dadurch gefördert, dass eigene Literaturrecherchen zu den Verfahren und Anlagen durchgeführt werden müssen. Des Weiteren wird der Umgang mit technischen Regelwerken vermittelt. Dies stärkt in besonderem Maße das Bewusstsein für die eigene berufliche und moralische Verantwortung. Vorträge von Industrievertretern unterstützen die praktische Ausbildung. Die Studierenden kennen sich mit der Bearbeitung einfacher verfahrenstechnischer Projekte und den mit einzubeziehenden Disziplinen im Bereich der Ingenieurwissenschaften aus. Tätigkeiten im Bereich der Planung und Instandhaltung unter Zuhilfenahme von Planungswerkzeugen wie Terminplänen, Lasten- und Pflichtenheften sind möglich.
Inhalt	Themenfelder wie Projektorganisation, Verfahrensentwicklung, -auslegung (FEED), Projektabwicklung, Dampf-, Druckluft-, Kälteerzeugung, Montage und Inbetriebnahme sowie energetische Optimierung bestehender Anlagen und Energieeffizienz von Neuanlagen werden intensiv behandelt. Bilanzierung einer Dampfkesselanlage (von Hand und in MS-EXCEL). Hinweise auf KfW/ BAFA-Förderprogramme werden gegeben oder ggf. bearbeitet. Praktikum als Labor/Technikumsübungen ggf. mit 3D-Drucker oder als Besichtigungen
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (90 Minuten)

Literatur	• Vogel, G. H.: Verfahrensentwicklung, WILEY-VCH Verlag Weinheim,2002 • Weber, K. H.: Inbetriebnahme verfahrenstechnischer Anlagen, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2002 • Bernecker, G.: Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2001

Öffentliches Recht und Umweltrecht

Lehrveranstaltungen	1) Öffentliches Recht und Umweltrecht (V) 2) Öffentliches Recht und Umweltrecht (Ü)		
Studiensemester	Vollzeit: Sommer- und Wintersemester Teilzeit: Sommer- und Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. iur. Isabella Risini		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BGT, BVW; Wahlpflichtmodul in BRR, BVUT		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung	1	
	Seminaristischer Unterricht		
	Übung		1
	Seminar		
	Praktikum		
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75	
	Präsenzaufwand	32	
	Selbststudienanteil	43	
Credit Points (CP)	2,5		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Ziel des Moduls ist es, den Studierenden ein grundlegendes Verständnis des Öffentlichen Rechts und des Umweltrechts zu vermitteln. Das Recht der Europäischen Union wird dabei ebenfalls zentral als Rechtsquelle beleuchtet. Die rechtlichen Anforderungen an umweltgerechtes Handeln in der Praxis sollen als Rahmen für unternehmerisches Handeln sichtbar und verständlich werden. Der Begriff der Nachhaltigkeit soll dabei stets mit einer fragend-kritischen Grundhaltung einfließen. Der Prozess der Digitalisierung des (öffentlichen) Rechts soll querschnittsmäßig aufgezeigt und bewertet werden. Die Studierenden sollen die Rolle und Bedeutung des Staates und der Verwaltung im Bereich des Umweltschutzes verstehen und einschätzen können, wie rechtliche Rahmenbedingungen eine nachhaltige Entwicklung fördern oder beeinträchtigen können. Durch Fallstudien und praktische Beispiele werden die Studierenden lernen, rechtliche Fragen im Kontext von größeren Vorhaben einzuschätzen. Anhand von praxisnahen Fallbeispielen üben die Studierenden, rechtliche Regelungen anzuwenden. Die einschlägigen Rechtsquellen werden in im Verhältnis zueinander erschlossen. Dabei wird auch die zunehmende Europäisierung des Verwaltungs- und Umweltrechts zentral einbezogen. Zentral zu behandelnden Materien sind technik-affine Rechtsgebiete wir das Bundesimmissionsschutzrecht, das Wasserrecht, das Kreislaufwirtschaftsrecht, sowie das Energierecht. Die Studierenden lernen, wie Verfahrensrecht die Ziele des Umweltrechts absichert, wann Genehmigungspflichten entstehen, und lernen mit zentralen Begriffen wie etwa der Konzentrationswirkung umzugehen. Mit einbezogen wird auch jeweils die Fragestellung, wie Rechtsschutz zu erlangen ist, insbesondere die Zuständigkeiten von Gerichten (Verwaltungsgericht, Oberverwaltungsgericht, Bundesverwaltungsgericht, Bundesverfassungsgericht, Europäischer Gerichtshof). Dabei soll auch der Wert von Fallrecht in Abgrenzung zu Rechtsquellen geklärt werden. Der Kurs vermittelt ein grundlegendes Verständnis der deutschen Rechtsordnung mit Schwerpunkt auf dem öffentlichen Recht. Das europäische Recht wird handhabbar als Rechtsquelle erschlossen. Ziel ist es, dass die Studierenden wesentliche Strukturen und Prinzipien des öffentlichen Rechts erstehen und erste Kompetenzen in der Anwendung rechtlicher Grundsätze und Vorschriften erlangen. Dies soll ihnen ermöglichen, rechtliche Fragestellungen in ihrem späteren beruflichen Alltag zu erkennen und sachgerecht einzuordnen. Mit den gewonnenen Kenntnissen sind die Studierenden in der Lage, rechtliche Rahmenbedingungen in unternehmerische und technische Entscheidungen einzubeziehen und fundierte, kritisch hinterfragte Entscheidungen zu treffen.

Inhalt	**1. Einführung** - Aufbau und Funktion des deutschen Staates, Gewaltenteilung und Verwaltungshandeln - Überblick über die Rechtsquellen im Öffentlichen Recht – einschließlich dem Recht der Europäischen Union - Einführung in das Verhältnis von Staat und Bürgern: Grundrechte und deren Bedeutung für den Umweltschutz **2. Grundlagen des Umweltrechts** - Rechtsquellenlehre; Verortung der Digitalisierung des Verwaltungs- und Umweltrechts - Aufbau und Struktur des Umweltrechts: Umweltgesetzgebung auf Bundes- und Landesebene - Überblick über die wichtigsten Umweltgesetze, z. B. Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG), Wasserhaushaltsgesetz (WHG), Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) und Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) **3. Nachhaltigkeit und Recht** - Der Nachhaltigkeitsbegriff als Rechtsbegriff - Das Prinzip der Nachhaltigkeit im Völkerrecht, z. B. das Pariser Klimaabkommen und die UN-Nachhaltigkeitsziele (SDGs) - Rechtliche Rahmenbedingungen für nachhaltiges Wirtschaften: Öko-Design-Richtlinie, Kreislaufwirtschaft, Umweltlabel und Zertifizierungen **4. Umweltrechtliche Instrumente und Maßnahmen** - Ordnungsrechtliche Maßnahmen: Genehmigungen, Auflagen und Sanktionen - Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) Verfahren und Bedeutung für nachhaltige Planung - Emissionshandel und andere marktbasierte Instrumente im Umweltschutz - Rechtschutzfragen **5. Europäisches und internationales Umweltrecht** - Einfluss des EU-Rechts auf das deutsche Umweltrecht (z. B. Wasserrahmenrichtlinie, REACH-Verordnung, Natura 2000) - Internationale Verträge und Vereinbarungen: Klimarahmenkonvention, Kyoto-Protokoll, Pariser Abkommen - Rolle von Umwelt- und Nachhaltigkeitsrichtlinien der EU für deutsche Unternehmen und Behörden **6. Nachhaltige Stadtentwicklung und Umweltplanung** - Grundlagen des Umweltplanungsrechts: Flächennutzungsplan, Bebauungsplan und Umweltvorgaben - Anforderungen an nachhaltige Stadtplanung und Stadtentwicklung - Beispiele für grüne Infrastruktur, nachhaltige Mobilität und energieeffizientes Bauen **7. Aktuelle Entwicklungen und Fallstudien** - Diskussion aktueller Fälle und rechtlicher Entwicklungen: z. B. Klimaklagen, Ausbau erneuerbarer Energien und CO_2-Bepreisung

	- Analyse von Praxisbeispielen: Nachhaltigkeit in Infrastrukturprojekten, Industrie und Energieversorgung
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)
Literatur	

Methoden geologischen Arbeitens 1

Lehrveranstaltungen	1) Methoden geologischen Arbeitens 1 (SU) 2) Methoden geologischen Arbeitens 1 (P)		
Studiensemester	Vollzeit: Wintersemester		
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. rer. nat. Benedikt Ahrens		
Sprache	Deutsch		
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtmodul in BGT; Wahlpflichtmodul in BRR		
	Lehrform (Max. Gruppengröße)	1)	2)
Lehrform (Max. Gruppengröße) / SWS	Vorlesung		
	Seminaristischer Unterricht	2	
	Übung		
	Seminar		
	Praktikum		1 (15)
	Forschungsorientiertes Modul		
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Gesamtarbeitsaufwand	75	
	Präsenzaufwand	48	
	Selbststudienanteil	27	
Credit Points (CP)	2,5		
Voraussetzungen nach Prüfungsordnung	Geologie 1 und 2 TN Praktikum		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		

Modulbeschreibung

Modulziele / Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben grundlegende Fähigkeiten der geologischen Geländearbeit und strukturellen Analyse. Sie kennen die Ursachen und Formen bruchloser und bruchhafter Deformationen sowie von Diskordanzen und sind in der Lage, diese im Gelände und im Profil zu erkennen. Sie erlernen den methodischen Umgang mit dem Geologen- und Gefügekompass und können Gefügedaten erheben, auswerten und interpretieren (Kluftrosen, Lagenkugel/Schmidt'sches Netz). Zudem sind sie in der Lage, Aufschlüsse und Profile systematisch aufzunehmen und geologisch zu beschreiben. Die Studierenden entwickeln ein grundlegendes Verständnis für geologische Strukturen und deren Entstehung. Sie sind in der Lage, geologische Geländearbeiten vorzubereiten (z.B. durch Literaturstudium) und geologische Daten strukturiert zu dokumentieren. Des Weiteren lernen sie die grundlegenden Methoden der Bohrungsaufnahme und -datenanalyse und können Bohrdaten im Kontext geologischer Fragestellungen auswerten. Ein begleitendes Praktikum ermöglicht die Anwendung der erlernten Methoden an geologischen Aufschlüssen in Bochum.
Inhalt	Seminaristischer Unterricht: • Grundlagen geologischer Geländearbeit: Einführung in Mess- und Dokumentationstechniken • Strukturgeologie und Tektonik: Bruchlose und bruchhafte Deformationen, Diskordanzen • Arbeiten mit dem Geologen- und Gefügekompass: Streich- und Fallrichtungen, praktische Übungen • Interpretation tektonischer Strukturen: Kluftrosen, Lagenkugeln/ Schmidtsches Netz • Aufschlussaufnahme und erste Profilerstellung: Methoden zur Beschreibung und Dokumentation tektonischer Strukturen • Bohrungsaufnahme und Bohrdatenanalyse: Methoden zur Aufnahme und ersten Analyse von geologischen Bohrprofilen und -daten Praktikum: • Anwendung der erlernten Kenntnisse im geologischen Garten Bochum (Vertiefung der Methoden und Techniken)
Studien-/ Prüfungsleistungen / Prüfungsformen	Klausur (60 Minuten)

Literatur	• Grotzinger, J. & Jordan, T. (2017): Press/Siever Allgemeine Geologie (7. Aufl.), Springer Spektrum, Berlin Heidelberg • Sebastian, U. (2022): Gesteinskunde (5. Aufl.) Springer Spektrum, Berlin Heidelberg • McCann, T.; Manchego, M. V. (2015): Geologie im Gelände - Das Outdoor-Handbuch; Springer Spektrum, Berlin Heidelberg • Markl, G. (2015): Minerale und Gesteine: Mineraloge – Petrologie – Geochemie (3. Aufl.), Springer Spektrum, Berlin Heidelberg. • Reuther, C.D. (2012): Grundlagen der Tektonik, Springer Spektrum, Berlin Heidelberg • Adler R, Fenchel W & Pilger A (1965): Statistische Methoden in der Tektonik I - die gebräuchlichsten Darstellungsarten ohne Verwendung der Lagenkugelprojektion, Clausthaler Tektonische Hefte Band 2, Pilger. • Adler R, Fenchel W, Martini H-J & Pilger A (1967): Einige Grundlagen der Tektonik II - Die tektonischen Trennflächen, Clausthaler Tektonische Hefte Band 3, Pilger. • Adler R, Fenchel W & Pilger A (1969): Statistische Methoden in der Tektonik II - Das Schmidtsche Netz und seine Anwendung im Bereich des makroskopischen Gefüges, Clausthaler Tektonische Hefte Band 4, Pilger • Flick H, Quade H & Stache G-A (1981): Einführung in die tektonischen Arbeitsmethoden. Schichtenlagerung und bruchlose Verformung, Clausthaler Tektonische Hefte Band 12, Pilger • Krausse, H.F., Pilger, A. & Adler, R. et al. (1985): Bruchhafte Verformung, Erscheinungsbild und Deutung, mit Übungsaufgaben (3. Aufl.), Clausthaler Tektonische Hefte Band 16, Pilger