



TU Clausthal

Modulhandbuch
des Bachelorstudiengangs
Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling

basierend auf den Ausführungsbestimmungen vom 21.06.2022

Inhalt

Abkürzungsverzeichnis	4
Gemeinsame Pflichtmodule beider Studienrichtungen.....	5
Ingenieurmathematik I.....	6
Ingenieurmathematik II.....	8
Experimentalphysik I.....	10
Technische Mechanik I.....	14
Technische Mechanik II.....	16
Einführung in die Allgemeine und Anorganische Chemie.....	18
Grundlagen der BWL.....	20
Digitale Werkzeuge – Grundlagen der Informationstechnik und Programmierung für Ingenieure	23
Einführung in Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling	27
Grundlagen der Elektrotechnik I.....	29
Maschinenlehre.....	33
Technisches Zeichnen/CAD.....	36
Regelungstechnik I (+)	39
Thermodynamik I (+)	42
Grundlagen des Rechts	44
Technical English.....	47
Seminar Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling.....	49
Industriepraktikum.....	51
Bachelor-Abschlussarbeit + Kolloquium	53
Wahlpflichtmodul Schlüsselqualifikationen	55
Kreativtechniken	56
Interkulturelle Kommunikation	58
Pflichtmodule der Studienrichtung Nachhaltige Rohstoffgewinnung	60
Messtechnik und Sensoren.....	60
Aufbereitung von Primärrohstoffen.....	63
Berg- und Umweltrecht.....	66
Geowissenschaften (+).....	69
Rohstoffversorgung I (Tagebau).....	72
Rohstoffversorgung II (Tiefbau).....	74
Rohstoffversorgung III (Tiefbau).....	78
Geo-Sensorik und terrestrische Punktbestimmung.....	82

Grundlagen der Geomechanik	85
Pflichtmodule der Studienrichtung Recycling	88
Rohstoff- und Abfallaufbereitung	89
Umwelt- und Recyclingrecht.....	92
Materialwissenschaft	95
Abfallwirtschaft und Recycling	99
Industrieller Umweltschutz und Abwassertechnik.....	102
Thermodynamik II	105
Toxikologie, Gefahrstoffe und Abgasreinigung	107
Thermische Trennverfahren I.....	110
Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik I	112

Abkürzungsverzeichnis

B.Sc.	Bachelor of Science
BA	Bachelorarbeit
E	Exkursion
h	Stunden
LN	Leistungsnachweis
LP	Leistungspunkte gemäß European Credit Transfer System
LV	Lehrveranstaltung
M.Sc.	Master of Science
MA	Masterarbeit
MP	Modulprüfung
MTP	Modulteilprüfung
P	Praktikum
PF	Portfolio
PV	Prüfungsvorleistung
S	Seminar
SS	Sommersemester
SWS	Semesterwochenstunden
T	Tutorium
Ü	Übung
V	Vorlesung
WS	Wintersemester

Gemeinsame Pflichtmodule beider Studienrichtungen

1a. Modultitel (deutsch) Ingenieurmathematik I	1b. Modultitel (englisch) Mathematics for Engineers I
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling , B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, B. Sc. Geoenvironmental Engineering			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. O. Ippisch		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/ Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache Deutsch	
7. LP 8	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der eindimensionalen Analysis. Der korrekte Umgang mit komplexen Zahlen, Folgen und Reihen, Grenzwerten und Funktionen gelingt ihnen sicher. Sie verstehen zentrale Begriffe wie Stetigkeit, Differenzierbarkeit oder Integrierbarkeit, wichtige Aussagen hierzu sind ihnen bekannt. Die in der Vorlesung dargelegten Begründungen dieser Aussagen können die Studierenden nachvollziehen und einfache, hierauf aufbauende Aussagen selbstständig begründen. Die Anwendung elementarer Beweistechniken ist ihnen geläufig. Die Studierenden sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und beherrschen die Mathematik als gemeinsame Sprache. Sie können ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen. Dabei haben die Studierenden eine genügend hohe Ausdauer entwickelt, um zielgerichtet auch an schwierigeren Problemstellungen zu arbeiten.			

Lehrveranstaltungen						
11.Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV- Nr.	15. LV- Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz- /Eigenstudium
1	Ingenieurmathematik I (Mathematics for Engineers I)	Prof. O. Ippisch, Prof. A. Potschka, Dr. H. Behnke	W 0110	V+Ü	6	84 h / 156 h
Summe:					6	84 h / 156 h

Zu Nr. 1:	
18. Empf. Voraussetzungen	Grundkenntnisse aus der Schule; der Besuch des Mathematischen Vorkurses wird empfohlen
19. Inhalte	1. Reelle Zahlen 2. Komplexe Zahlen 3. Folgen und Reihen 4. Funktionen 5. Differentialrechnung 6. Integralrechnung 7. Gewöhnliche Differentialgleichungen 8. Integraltransformationen
20. Medienformen	Tafel, Beispiele als Beamerpräsentation
21. Literatur	Arens, Hettlich, Karpfinger, Kockelkorn, Lichtenegger, Stachel: Mathematik, Springer Spektrum Merz, Knabner: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Lineare Algebra und Analysis in R, Springer Spektrum Merz, Knabner: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Analysis in R^n und gewöhnliche Differentialgleichungen, Springer Spektrum Meyberg, Vachenaer: "Höhere Mathematik 1" und „Höhere Mathematik 2“, Springer
22. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltung	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Ingenieurmathematik I	MP	8	benotet	100 %
2	Hausübungen zur Ingenieurmathematik I	PV	0	unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen als Prüfungsvorleistung Klausur (120 Minuten) \geq 10 Teilnehmer Mündliche Prüfung (30 Minuten, Einzelprüfung) $<$ 10 Teilnehmer			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Ippisch			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Hausübungen			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben in Haus- und/oder Präsenzübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Ippisch			
31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Ingenieurmathematik II	1b. Modultitel (englisch) Mathematics for Engineers II
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling , B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, B. Sc. Geoenvironmental Engineering			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. O. Ippisch		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache Deutsch	
7. LP 8		8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	
9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der linearen Algebra und der mehrdimensionalen Analysis. Der korrekte Umgang mit Vektoren, Matrizen und Funktionen mehrerer Variabler gelingt ihnen sicher. Sie verstehen zentrale Begriffe wie Vektorraum, Invertierbarkeit und partielle Differenzierbarkeit, wichtige Aussagen hierzu sind ihnen bekannt. Die in der Vorlesung dargelegten Begründungen dieser Aussagen können die Studierenden nachvollziehen und einfache, hierauf aufbauende Aussagen selbstständig begründen. Die Lösung anwendungsrelevanter Probleme, bei denen Ableitungen oder Integrale im Mehrdimensionalen relevant sind, ist den Studierenden problemlos möglich. Dabei sind sie selbstständig in der Lage, die richtigen Techniken zu identifizieren und anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage, in Teams zusammenzuarbeiten und haben ihre Kenntnisse der Mathematik als gemeinsame Sprache vertieft. Sie können ihr Verständnis komplexer Konzepte überprüfen, noch offene Fragen auf den Punkt bringen und sich gegebenenfalls gezielt Hilfe holen. Dabei haben die Studierenden eine hohe Ausdauer entwickelt und können zielgerichtet auch an schwierigen Problemstellungen arbeiten.	

Lehrveranstaltungen						
11.Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Ingenieurmathematik II (Mathematics for Engineers II)	Prof. O. Ippisch, Prof. A. Potschka, Dr. H. Behnke	S 0110	V+Ü	6	84 h / 156 h
Summe:					6	84 h / 156 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Ingenieurmathematik I
19a. Inhalte	1. Matrizen und Vektoren, Vektorraum, Determinanten 2. Lineare Gleichungssysteme, Inverse Matrizen 3. Skalarprodukt, Normen, Längen und Winkel im \mathbb{R}^n 4. Differentialrechnung für Funktionen mehrere Variablen 5. Extremwerte, Optimierung mit Nebenbedingungen 6. Kurven-, Oberflächen-, und Volumenintegrale 7. Divergenz und Rotation, Sätze von Stokes, Green und Gauß 8. Partielle Differentialgleichungen
20a. Medienformen	Tafel, Beispiele als Beamerpräsentation
21a. Literatur	Arens, Hettlich, Karpfinger, Kockelkorn, Lichtenegger, Stachel: Mathematik, Springer Spektrum Merz, Knabner: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Analysis in \mathbb{R}^n und gewöhnliche Differentialgleichungen, Springer Spektrum Meyberg, Vachenaer: "Höhere Mathematik 1" und „Höhere Mathematik 2“, Springer
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltung	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Ingenieurmathematik II	MP	8	benotet	100 %
2	Hausübungen zur Ingenieurmathematik II	PV	0	unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausübungen als Prüfungsvorleistung Klausur (120 Minuten) \geq 10 Teilnehmer Mündl. Prüfung (30 Minuten, Einzelprüfung) $<$ 10 Teilnehmer			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. O. Ippisch			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Hausübungen zur Ingenieurmathematik II			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben in Haus- und/oder Präsenzübungen			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. O. Ippisch			
31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Experimentalphysik I	1b. Modultitel (englisch) Experimental Physics I
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, B.Sc. Chemie, B.Sc. Energie und Rohstoffe, B.Sc. Energietechnologien (ab dem WS 2022/2023: Nachhaltige Energietechnik und -systeme), B.Sc. Energie und Materialphysik, B.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, B.Sc. Geoenvironmental Engineering, B.Sc. Wirtschafts-/Technomathematik SR Technomathematik, B.Sc. Sportingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. W. Daum		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
5. Modulnummer		6. Sprache Deutsch	
7. LP 6		8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	
9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls	
Anhand von Fragestellungen der klassischen Mechanik wird ein Verständnis grundlegender physikalischer Konzepte wie Kraft, Arbeit, Energie, Leistung, Impuls und Drehimpuls vermittelt. Die Beherrschung und sichere Anwendung zentraler Prinzipien der Physik wie Erhaltungssätze sowie die Kenntnis von prototypischen Bewegungsformen wie Drehbewegungen und harmonischen Schwingungen sind ebenfalls Lernziele des Moduls. Die Studierenden werden befähigt, physikalische Prinzipien wie Erhaltungssätze und Methoden wie das Aufstellen und die Lösung von Bewegungsgleichungen zur Bearbeitung einfacher physikalischer Probleme eigenständig anzuwenden.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Experimentalphysik I (Experimental Physics I)	Prof. Dr. W. Daum	W 2101	V	3	42 h / 78 h
2	Übung zu Experimentalphysik I (Exercises Experimental Physics I)	Prof. Dr. W. Daum, Dr. K. Stallberg	W 2103	Ü	1	14 h / 46 h
Summe:					4	56 h / 124 h

Erweiterte Informationen zu „Lehrveranstaltungen“	
Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Grundkenntnisse in Vektorrechnung, Differential- und Integralrechnung. Die Teilnahme am Mathematischen Vorkurs wird empfohlen.
19a. Inhalte	<p>Die Vorlesungen Experimentalphysik I führen mit Hilfe von Demonstrationsversuchen in Grundprinzipien der Physik und insbesondere in die klassische Mechanik ein:</p> <p>0. Einführung: Physikalische Größen und Einheiten</p> <p>1. Bewegung von Massepunkten: Bahnkurve, Geschwindigkeit, Beschleunigung, freier Fall, Wurfbewegungen, Kreisbewegungen</p> <p>2. Dynamik von Massenpunkten: Trägheit, Masse, Impuls, Bewegungsgleichung, Kraftbegriff, Kräftegleichgewichte, spezielle Kräfte, Reaktionsprinzip, Impulserhaltung, Drehimpuls, Drehmoment, Drehimpulserhaltung</p> <p>3. Energie, Arbeit und Leistung: Kinetische Energie, einfache Stöße, Arbeit, potentielle Energie, Energieerhaltung, Leistung</p> <p>4. Gravitation: Gravitationsgesetz, Gravitationsfelder, Arbeit und potentielle Energie im Gravitationsfeld, Planetenbewegung</p> <p>5. Harmonische Schwingungen: Freie und gedämpfte Schwingungen, erzwungene Schwingungen, Resonanz</p> <p>6. Mechanik starrer Körper: Schwerpunkt, Drehungen um feste Achsen, Rotationsenergie, Trägheitsmoment, freie Drehungen starrer Körper, Hauptträgheitsmomente</p> <p>7. Wellen: Harmonische Wellen, longitudinale und transversale Wellen, Wellengleichung, stehende Wellen, Interferenz</p>

20a. Medienformen	Tafel, Demonstrationsversuche, PowerPoint-Präsentationen, Videoaufzeichnungen der Vorlesungen, Vorlesungsskript, elektronisches Rückmeldesystem. Die Vorlesungsaufzeichnungen, Präsentationen und das Skript sind elektronisch abrufbar.
21a. Literatur	Skript zur Vorlesung. Halliday, David u. a.: Halliday Physik, Wiley-VCH: Weinheim (3. vollst. überarbeitete und erweiterte Auflage) 2017. Giancoli, Douglas C.: Physik, Pearson Studium: München u. a. (3. aktual. Auflage) 2009. Meschede, Dieter u. a.: Gerthsen Physik, Springer Spektrum: Berlin/Heidelberg (25. Auflage) 2015. Tipler, Paul Allen/Mosca, Gene: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Springer Spektrum: Berlin/Heidelberg (7. Auflage) 2015. Vertiefende Literatur: Demtröder, Wolfgang: Experimentalphysik. Band 1: Mechanik und Wärme, Springer Spektrum: Berlin (8. Auflage) 2018. Lüders, Klaus/von Oppen, Gebhard: Lehrbuch der Experimentalphysik. Band 1: Mechanik, Akustik, Wärme, de Gruyter: Berlin u. a. (12. völlig neu bearb. Auflage) 2008.
22a. Sonstiges	-
Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	wie Nr. 1
19b. Inhalte	wie Nr. 1
20b. Medienformen	Smartboard, Tafel
21b. Literatur	Skript zur Vorlesung. Die unter in Nr. 1 empfohlene Literatur (soweit Aufgaben und Lösungen enthalten sind). Darüber hinaus gibt es spezielle Literatur mit Aufgaben und Lösungen wie z. B.: Mills, David/Knochel, Alexander (Hg.): Arbeitsbuch zu Tipler/Mosca Physik. Alle Aufgaben und Fragen mit Lösungen zur 7. Auflage, Springer Spektrum: Berlin/Heidelberg 2016.
22b. Sonstiges	-

Studien-/Prüfungsleistungen					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltung	25. P.-Typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1 & 2	Experimentalphysik I Übungen zu Experimentalphysik I	MP	6	benotet	100 %

Erweiterte Informationen zu „Studien-/Prüfungsleistungen“	
Zu Nr. 1 & 2:	
29a/b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Klausur (90 Minuten)
30a/b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Prof. Dr. W. Daum
31a/b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen	Hausübungen

1a. Modultitel (deutsch) Technische Mechanik I	1b. Modultitel (englisch) Engineering Mechanics I
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling , B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, B. Sc. Geoenvironmental Engineering			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. St. Hartmann		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache Deutsch	
7. LP 6		8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	
9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden sollten nach Absolvierung dieser Veranstaltungen folgende Ziele erreicht haben: <ul style="list-style-type: none"> • Zunächst lernen die Studierenden die Vektorrechnung kennen, um damit im Bereich der Geometrie Winkel, Längen, Flächen, Volumina, Orientierungen sowie Parametrisierungen von Geraden und Flächen selbständig berechnen zu können. • Sie sollten beliebige, statisch bestimmte Starrkörper berechnen können, um Lagerreaktionen, Gelenkkräfte und Schnittgrößen unter Zuhilfenahme der Methode des Freischneidens analytisch und mit Zahlenwerten anzugeben. Dies ist mit einem grundlegenden Verständnis von Kräften, Momenten und verteilten Lasten verbunden. • Darüber hinaus können sie für zusammengesetzte Körper (Linien, Flächen, Volumina) unterschiedliche „Schwerpunkt Begriffe“ identifizieren, ausrechnen und unterscheiden. • Zudem weiß der Studierende den Unterscheid zwischen Haft-, Gleit- und Seilreibung und kann die Obergrenzen für statisch bestimmte Fragestellungen der Haftung ausrechnen oder graphisch bestimmen. • Die Studierenden erhalten rein fachliche Kompetenzen aus den Grundlagen der Mechanik starrer Körper. 	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Technische Mechanik I (Engineering Mechanics 1)	Prof. Dr.-Ing. St. Hartmann	W 8001	V+Ü	5	70 h / 110 h
Summe:					5	70 h / 110 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Grundkenntnisse der Vektorrechnung, Integral- und Differentialrechnung
19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Vektoralgebra • Kräfte und Momente • Kraftsysteme • Kraftverteilungen • Massenmittelpunkt, Linien-, Flächen- und Volumenschwerpunkt • Statik starrer Körper • Schnittlasten in Stäben und Balken • Haft- und Gleitreibung sowie Seilreibung
20a. Medienformen	Tafel PowerPoint Tutorien
21a. Literatur	<p>Gross, Dietmar u. a.: Technische Mechanik. Band 1: Statik, Springer Vieweg: Berlin/Heidelberg (13. aktual. Auflage) 2016.</p> <p>Hartmann, Stefan: Technische Mechanik, Wiley-VCH Verlag: Weinheim 2015.</p> <p>Hartmann, Stefan: Prüfungstrainer Technische Mechanik, Wiley-VCH Verlag: Weinheim 2016.</p> <p>Hibbeler, Russell C.: Technische Mechanik. Band 1: Statik, Pearson Studium: München u. a. (14. aktual. Auflage) 2018.</p>
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Technische Mechanik I	MP	6	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 Minuten)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. St. Hartmann			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Technische Mechanik II	1b. Modultitel (englisch) Engineering Mechanics II
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling , B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, B. Sc. Geoenvironmental Engineering			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. St. Hartmann		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache Deutsch	
7. LP 6		8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	
9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden sollten nach Absolvierung dieser Veranstaltungen folgende Ziele erreicht haben: <ul style="list-style-type: none"> • Sie verstehen die Grundgleichungen des Zug-Druckstabes bestehend aus Verzerrungs-Verschiebungsbeziehungen, Spannungs-Verzerrungsbeziehungen und die Materialeigenschaften der linearen, isotropen Elastizität. • Sie kennen die Grundgleichungen der dreidimensionalen linearen und isotropen Elastizität. • Sie können die Deformation und den Spannungszustand von Biegebalken bei ebener und zweiachialer Biegung sowie Torsion ausrechnen und verstehen deren Auswirkung. • Sie können Hauptspannungen und Hauptspannungsrichtungen beliebig dreidimensionaler Spannungszustände sowie von Mises Vergleichsspannungen ausrechnen. • Sie können Zug-Druckstäben und Biegebalken (infolge Zug, Biegung und Torsion) selbständig dimensionieren. • Sie kennen die Problematik der Stabilität von auf Druck beanspruchten Stützen und können die kritischen Lasten für unterschiedlichste Randbedingungen ausrechnen. • Sie kennen Begriffe von Arbeit und Energie, welche anhand elastisch deformierter Zug-Druckstäbe und Biegebalken vermittelt werden. • Die Studierenden erhalten fachliche und methodische Kompetenzen zur Berechnung elastisch deformierbarer Körper. 	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Technische Mechanik II (Engineering Mechanics II)	Prof. Dr.-Ing. St. Hartmann	S 8002	V+Ü	5	70 h / 110 h

Summe:	5	70 h / 110 h
---------------	---	--------------

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Technische Mechanik I Grundkenntnisse der Vektorrechnung, Integral- und Differentialrechnung
19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einachsiger Spannungs- und Deformationszustand • Dreidimensionaler Spannungs- und Deformationszustand • Biegung und Torsion des geraden Balkens • Arbeit und Energie in der Elastostatik • Stabilität von Stäben
20a. Medienformen	Tafel PowerPoint Tutorien
21a. Literatur	Gross, Dietmar u. a.: Technische Mechanik. Band 2: Elastostatik, Springer Vieweg: Berlin/Heidelberg (13. aktual. Auflage) 2017. Hartmann, Stefan: Technische Mechanik, Wiley-VCH Verlag: Weinheim 2015. Hartmann, Stefan: Prüfungstrainer Technische Mechanik, Wiley-VCH Verlag: Weinheim 2016. Hibbeler, Russell C.: Technische Mechanik. Band 2: Statik, Pearson Studium: München u. a. (14. aktual. Auflage) 2018.
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Technische Mechanik II	MP	6	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 Minuten)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. St. Hartmann			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Einführung in die Allgemeine und Anorganische Chemie	1b. Modultitel (englisch) Introduction in General and Inorganic Chemistry
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling, B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Energietechnologien (ab dem WS 2022/2023: Nachhaltige Energietechnik und -systeme), B.Sc. Energie und Rohstoffe, B.Sc. Geoenvironmental Engineering, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Sportingenieurwesen, B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen, B.Sc. Wirtschafts-/Technomathematik (SR Technomathematik)					
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Ursula Fittschen		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften		5. Modulnummer	
6. Sprache Deutsch	7. LP 4	8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden erkunden das Periodensystem und können auf Grund der Position des Elements im Periodensystem Voraussagen über Eigenschaften und Verhalten treffen. Sie sind mit dem molekularen Aufbau der Materie vertraut. Sie können chemisches Wissen auf reale Probleme anwenden. Die grundlegenden Prinzipien der Stöchiometrie sind bekannt und können auf Beispiele übertragen werden. Die Studierenden können Reaktionsgleichungen aufstellen, insbesondere von Säure-Base-Reaktionen und Redoxvorgängen.					

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Einführung in die Allgemeine und Anorganische Chemie (Introduction in General and Inorganic Chemistry)	Fittschen, Ursula, Prof. Dr.	W 3080	V/Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	keine
19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Aggregatzustände der Materie • Atombau und spektroskopische Eigenschaften der Elemente • Stoffeigenschaften der Elemente und ihre Stellung im Periodensystem • Chemische Bindungen und intermolekulare Wechselwirkungen • Chemisches Gleichgewicht, Reaktionskinetik und Grundzüge der Thermodynamik • Säure-Base-Reaktionen • Redox-Reaktionen und Elektrochemie
20a. Medienformen	PowerPoint-Präsentationen, Tafel, Filmsequenzen, Demonstrationsobjekte
21a. Literatur	Ch. E. Mortimer, U. Müller, Chemie, Thieme, 13. Aufl. (2019) J. K. Felixberger, Chemie für Einsteiger, Springer, 1. Aufl. (2017) E. Riedel, H.-J. Meyer, Allgemeine und Anorganische Chemie, 12. Aufl. (2019)
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Einführung in die Allgemeine und Anorganische Chemie I	MP	4	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (90 Minuten)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Ursula Fittschen			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Grundlagen der BWL	1b. Modultitel (englisch) Fundamentals of Business Administration
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling, B.Sc. Chemie, B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Energietechnologien (ab dem WS 2022/2023: Nachhaltige Energietechnik und -systeme), B.Sc. Energie und Materialphysik, B.Sc. Energie und Rohstoffe, B.Sc. Geoenvironmental Engineering, B.Sc. Informatik, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik, B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling , B.Sc. Sportingenieurwesen, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. I. Wulf		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
5. Modulnummer			
6. Sprache Deutsch	7. LP 6	8. Dauer <input type="checkbox"/> 1 Semester <input checked="" type="checkbox"/> 2 Semester	9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden kennen Gegenstände, Begriffe, Konzepte, Methoden und Instrumente der betriebswirtschaftlichen Funktionen Organisation, Personal, Beschaffung, Produktion, Absatz, Investition und Finanzierung sowie Rechnungswesen, die den Führungs-, Leistungs- und Finanzbereich von Unternehmen bilden. Sie können die unterschiedlichen Rechtsformen von Unternehmen beschreiben und Unternehmenssteuern benennen und erklären. Ferner können sie allgemeine Planungs- und Entscheidungsprozesse strukturieren und geeignete Modelle und Methoden zur Lösung betrieblicher Planungs- und Entscheidungsprobleme einsetzen. Darüber hinaus besitzen sie vertiefte Kenntnisse in spezifischen Methoden und Instrumenten der Kosten- und Investitionsrechnung, die sie für konkrete Szenarien anwenden und hinsichtlich ihrer Möglichkeiten und Grenzen beurteilen können. Außerdem sind sie in der Lage, für wirtschaftliche Fragestellungen in Unternehmen Preis- und Investitionsentscheidungen zu treffen.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Einführung in die BWL für Ingenieure und Naturwissenschaftler (Introduction to business administration for engineers and natural scientists)	Jun.-Prof. Dr. M. Greiff; Dr. C. Köster; Prof. Dr. C. Schwindt; Prof. Dr. W. Steiner	W 6601	V	3	42 h / 48 h
2	Einführung in die Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung (Introduction to cost and business calculations)	Jun.-Prof. T. Niemand; Prof. Dr. H. Schenk-Mathes; Prof. Dr. I. Wulf.; Prof. Dr. J. Zimmermann	S 6601	V	2	28 h / 62 h
Summe:					5	70 h / 110 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		keine				
19a. Inhalte		<ol style="list-style-type: none"> 1. Gegenstand der Betriebswirtschaftslehre 2. Rechtsformen und Steuern 3. Planung 4. Entscheidung 5. Organisation 6. Personal 7. Beschaffung 8. Produktion 9. Absatz und Marketing 10. Investition und Finanzierung 11. Rechnungswesen 				
20a. Medienformen		Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb, Foliensatz				
21a. Literatur		<p>Domschke, W., Scholl, A. (2008): Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, 4. Auflage, Berlin</p> <p>Schmalen, H., Pechtl, H. (2019): Grundlagen und Probleme der Betriebswirtschaft, 16. Auflage, Stuttgart</p> <p>Schierenbeck, H., Wöhle, C. (2016): Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, 19. Auflage, München</p> <p>Wöhe, G., Döring, U., Brösel, G. (2020): Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 27. Auflage, München</p>				
22a. Sonstiges						

Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	keine
19b. Inhalte	<p>A. Kostenrechnung</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung und Grundlagen der Kostenrechnung 2. Kostenartenrechnung 3. Kostenstellenrechnung 4. Kostenträgerrechnung 5. System der Kostenrechnung <p>B. Investitionsrechnung</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Grundbegriffe der Investitionsrechnung 2. Einzel- und Wahlentscheidungen 3. Investitionsdauerentscheidungen 4. Programmentscheidungen
20b. Medienformen	Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb, Foliensatz
21b. Literatur	<p>Coenenberg, A., Fischer, T., Günther, T. (2016): Kostenrechnung und Kostenanalyse, 9. Auflage, Stuttgart</p> <p>Ewert, R., Wagenhofer, A. (2014): Interne Unternehmensrechnung. 8. Auflage, Berlin</p> <p>Fandel, G., Heuft, B., Paff, A., Pitz, T. (2008): Kostenrechnung, 3. Auflage, Berlin</p> <p>Haberstock, L. (2008): Kostenrechnung I, 13. Auflage, Berlin</p> <p>Kruschwitz, L./Lorenz, D. (2019): Investitionsrechnung, 15. Auflage, Berlin</p>
22b. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltung	25. P.-Typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Einführung in die BWL für Ingenieure und Naturwissenschaftler Einführung in die Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung	MP	6	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 Minuten)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Jun.-Prof. Dr. M. Greiff; Jun.-Prof. T. Niemand; Dr. C. Köster; Prof. Dr. H. Schenk-Mathes; Prof. Dr. C. Schwindt; Prof. Dr. W. Steiner; Prof. Dr. I. Wulf.; Prof. Dr. J. Zimmermann			
31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Keine			

<p>1a. Modultitel (deutsch) Digitale Werkzeuge – Grundlagen der Informationstechnik und Programmierung für Ingenieure</p>	<p>1b. Modultitel (englisch) Digital Tools – Basics of Information Technology and Programming for Engineers</p>
--	---

<p>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling</p>			
<p>3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. David Inkermann</p>		<p>4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau</p>	
<p>5. Modulnummer</p>		<p>6. Sprache Deutsch</p>	
<p>7. LP 6</p>		<p>8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester</p>	
<p>9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig</p>		<p>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Veranstaltungen des Moduls „Digitale Werkzeuge“ vermitteln Studierenden informationstechnische Grundlagen und Kenntnisse für die eigenständige Entwicklung von Programmen zur Lösung typischer Ingenieurprobleme. Hierzu erlernen Studierende Möglichkeiten zur Darstellung und Bearbeitung von Informationen im Rechner. Sie werden befähigt für neue Problemstellungen ein objekt-orientiertes Softwareengineering durchzuführen und Algorithmen mithilfe von Entwurfsschemata und durch Verwendung geeigneter Datenstrukturen selbstständig zu entwerfen. Nach Abschluss der Lehrveranstaltung sind Studierende in der Lage objekt-orientierte Programmiersprachen (Python, C++) und deren Entwicklungsumgebung sowie Erweiterungen (Programmbibliotheken) zielgerichtet anzuwenden. Die Studierenden verfügen über die Fähigkeit Probleme mathematisch-physikalisch zu modellieren und in Programmcodes zu überführen. Die Studierenden verfügen über Grundkenntnisse für die Visualisierung und Analyse von Daten und können einfache Simulationen erstellen. Zudem verfügen die Studierenden über die Fähigkeit verschiedene digitale Werkzeuge problemorientiert und effizient miteinander zu verknüpfen und haben erste anwendungs-praktische Kenntnisse der Optimierung und des maschinellen Lernens erlangt.</p>	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Grundlagen der Informationstechnik	Inkermann, David, Prof. Dr.-Ing.	S 8730	V, Ü	2	28 h / 42 h
2	Programmierung und Softwareentwicklung für Ingenieure	Inkermann, David, Prof. Dr.-Ing.	S 8733	Ü, T	2	28 h / 42 h
3	Softwarewerkzeuge und Methoden für Ingenieure	Inkermann, David, Prof. Dr.-Ing.	S 8734	T	1	14 h / 26 h
Summe:					5	70 h / 110 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		keine				
19a. Inhalte		<p>In der Lehrveranstaltung „Grundlagen der Informationstechnik“ werden wesentliche informationstechnische Grundlagen für die Anwendung und Entwicklung digitaler Werkzeuge vermittelt. In der Vorlesung werden folgende Themenfelder behandelt und anhand von Übungen vertieft:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Notwendigkeit der und Einführung in die Informationstechnik 2. Rechnerarchitektur und -kommunikation 3. Betriebssysteme, Bussysteme und Peripherie 4. Algorithmen und Struktogramme 5. Programmiersprachen 6. Automaten zur Verhaltensmodellierung 7. Objektorientiertes Paradigma zur Strukturvereinfachung 8. Softwareengineering 				
20a. Medienformen		Vortrag, Foliensammlung, Übungsaufgaben, Online-Kurzfragen				
21a. Literatur		<p>Eigner, M.; Gerhardt, F.; Gilz, T.; Mogo Nem, F. (2012): Informationstechnologie für Ingenieure. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, DOI: 10.1007/978-3-642-24893-1.</p> <p>Levi, P.; Rembold, U. (2002): Einführung in die Informatik - für Naturwissenschaftler und Ingenieure. 4. Auflage, Carl Hanser Verlag, München, ISBN 978-3-446-21932-8 (Standardwerk).</p> <p>Küveler, G.; Schwach, D. (2006): Informatik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1 - Grundlagen, Programmieren mit C/C++, Großes C/C++-Praktikum. 5. Auflage, Vieweg+Teubner Verlag, Wiesbaden, DOI: 10.1007/978-3-8348-9033-7 (Standardwerk).</p>				
22a. Sonstiges		...				

Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	Keine
19b. Inhalte	<p>In den Übungen und Tutorien werden anhand konkreter Anwendungsbeispiele folgende Themen behandelt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlagen und Sprachstruktur von Python 2. Methoden und Werkzeuge der Programmentwicklung 3. Statistische und numerische Berechnungen 4. Computeralgebra 5. Datenvisualisierung 6. Einfache Simulationen 7. Einfache 3D-Graphik
20b. Medienformen	Übungen, Rechnerübungen, Foliensammlung, Aufgabensammlung
21b. Literatur	<p>Steinkamp, V. (2020): Der Python-Kurs für Ingenieure und Naturwissenschaftler – Mit vielen Praxisbeispielen. Rheinwerk Computing, ISBN 978-3-8362-7316-9.</p> <p>Woyand, H.-B. (2021): Python für Ingenieure und Naturwissenschaftler - Einführung in die Programmierung, mathematische Anwendungen und Visualisierungen. 4. Auflage, Carl Hanser Verlag, München, ISBN 978-3446464834.</p>
22b. Sonstiges	...
Zu Nr. 3:	
18b. Empf. Voraussetzungen	Keine
19c. Inhalte	<p>Im Rahmen der Veranstaltung „Softwarewerkzeuge und Methoden für Ingenieure“ wird den Studierenden die praktische Anwendung von Erweiterungsmodulen (Programmibliotheken) vermittelt. Anhand konkreter Anwendungsaufgaben werden folgende Themen behandelt:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlagen von C++ und Einbindung in Python 2. Datenanalyse 3. Optimierungsaufgaben 4. Maschinelles Lernen
20c. Medienformen	Übungen, Rechnerübungen, Foliensammlung, Aufgabensammlung
21c. Literatur	<p>Steinkamp, V. (2020): Der Python-Kurs für Ingenieure und Naturwissenschaftler – Mit vielen Praxisbeispielen. Rheinwerk Computing, ISBN 978-3-8362-7316-9.</p> <p>Woyand, H.-B. (2021): Python für Ingenieure und Naturwissenschaftler - Einführung in die Programmierung, mathematische Anwendungen und Visualisierungen. 4. Auflage, Carl Hanser Verlag, München, ISBN 978-3446464834.</p>
22c. Sonstiges	...

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Grundlagen der Informationstechnik Programmierung und Softwareentwicklung für Ingenieure Softwarewerkzeuge und Methoden für Ingenieure	MP	6	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. David Inkermann			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

<p>1a. Modultitel (deutsch) Einführung in Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling</p>	<p>1b. Modultitel (englisch) Introduction to Sustainable Mining and Recycling</p>
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. habil. Tudeshki		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
5. Modulnummer			
6. Sprache Deutsch	7. LP 4	8. Dauer [] 1 Semester [X] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Die Studenten erwerben einen ersten Einblick in die Gewinnung fester mineralischer Rohstoffe und das Recycling anhand einer zusammenfassenden Darstellung der Fachgebiete und praktischer Erfahrung durch Exkursionen in Rohstoffgewinnungs- und Recyclingbetriebe.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Einführung in Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling (Introduction to Sustainable Mining and Recycling)	Dozenten der Lehreinheit Energie und Rohstoffe	W 6081	V+Ü	2	28 h / 62 h
2	Exkursion Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling (Introduction to Sustainable Mining and Recycling)	Dozenten der Lehreinheit Energie und Rohstoffe	S 6081	E	1	14 h / 16 h
Summe:					3	32 h / 78 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		...				

19a. Inhalte	<p>Einführung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diskussion des Begriffs Nachhaltigkeit • Globale Rohstoffwirtschaft, Rohstoffpreise und Marktentwicklungen • Verfügbarkeit, Recycling und Substitution von Rohstoffen <p>Nachhaltige Rohstoffgewinnung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung der deutschen und internationalen Bergbauindustrie für die wichtigsten mineralischen Rohstoffe • Rohstoff- und Lagerstättenarten • Überblick über bergmännische Gewinnungsverfahren im Tage- und Tiefbau <p>Recycling</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung der deutschen und internationalen Recyclingindustrie für die wichtigsten mineralischen Rohstoffe • Überblick über Recyclingverfahren
20a. Medienformen	Folienpräsentation, Tafel, Anschauungsobjekte (Gesteine, Metalle, etc.)
21a. Literatur	
22a. Sonstiges	
Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	Veranstaltung Einführung in Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling
19b. Inhalte	Besuch von Betrieben der Rohstoffgewinnung und des Recyclings
20b. Medienformen	
21b. Literatur	
22b. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Einführung in Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling Exkursion Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling	LN	4	unbenotet	0 % (siehe § 1 Abs. 6 i. V. m. § 13 Abs. 2 & § 18 Abs. 7 APO)
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Hausarbeit (Exkursionsbericht)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dozenten der Lehreinheit Energie und Rohstoffe			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Grundlagen der Elektrotechnik I	1b. Modultitel (englisch) Fundamentals of Electrical Engineering 1
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling, B.Sc. Nachhaltige Energietechnik und -systeme, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Geo-Energy Systems, B.Sc. Verfahrenstechnik / Chemieingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Beck		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
5. Modulnummer		6. Sprache deutsch	
7. LP 6		8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	
9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Grundlagen der Elektrotechnik I: <p>Die Studierenden können elektrotechnische Größen in beliebigen Netzwerken berechnen, geeignete Messschaltungen für deren Messung auswählen und die erhaltenen Ergebnisse interpretieren, vergleichen und auf Plausibilität prüfen. Sie entwickeln ein Verständnis für die grundlegenden Eigenschaften des elektrischen Feldes und die Wirkungsweise von Kondensatoren und können die zugehörigen Größen unter Berücksichtigung von Geometrie und Material berechnen und die Ergebnisse auf Plausibilität prüfen. Analog kennen die Studierenden die grundlegenden Eigenschaften des magnetischen Feldes und die Wirkungsweise von Induktivitäten und können die zugehörigen Größen unter Berücksichtigung von Geometrie und Material berechnen und die Ergebnisse auf Plausibilität prüfen. Die Studierenden unterscheiden zwischen stationären, instationären und harmonischen Fällen und können passende Methoden und Berechnungsvorschriften auswählen und anwenden.</p> <p>Durch die begleitenden Tutorien werden einerseits die fachlichen Kompetenzen gefestigt, andererseits durch Kleingruppenarbeiten auch soziale Kompetenzen (u.a. Teamfähigkeit) vermittelt.</p> Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik I: <p>Die Studierenden sind nach Abschluss des Praktikums in der Lage, einfache elektrische Schaltungen aufzubauen und Messungen mit gebräuchlichen Messgeräten (Multimeter, Oszilloskop) durchzuführen und auszuwerten. Die Aufgaben werden in kleinen Gruppen bewältigt und in einem Nachkolloquium verteidigt. Hierbei wird das erlernte Wissen aus der Vorlesung „Grundlagen der Elektrotechnik I“ angewandt werden und weitergehende Probleme können mit dessen Hilfe gelöst werden.</p> <p>Durch die Gruppenarbeit während der Versuchsdurchführung und Auswertung wird die Teamfähigkeit als prägende soziale Kompetenz gestärkt.</p>	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Grundlagen der Elektrotechnik I (Fundamentals of Electrical Engineering 1)	Prof. Beck	W 8800	2V/1Ü	3	42 h / 78 h
2	Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik I (Laboratory to Fundamentals of Electrical Engineering 1)	Prof. Beck	W 8850	1P	1	14 h / 46 h
Summe:					3	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Mathematikgrundkenntnisse				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Grundgesetze des Gleichstromkreises (Einfacher Stromkreis, Berechnung von Widerstandsnetzwerken) • Elektrisches Feld (Abgrenzung zum Strömungsfeld, Größen zur Feldbeschreibung, Verhalten von Kapazitäten im Stromkreis, Anwendung des elektr. Feldes) • Magnetisches Feld (Einführung, Übersicht, Größen zur Feldbeschreibung, Beispiele magnetischer Felder, Materie im Magnetfeld, Induktionsgesetz, Kräfte und Energie im Magnetfeld, Vergleich E- und M-Feld) • Grundgesetze des Wechselstromkreises (Einführung, Zeigerdarstellung von Sinusgrößen, einfacher Sinusstromkreis, komplexe Sinusstromkreis- Berechnung, Schwingkreise) 				
20a. Medienformen		<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsblätter zur Vorlesung in Papierform • PowerPoint-Präsentation mit Annotationen aus der Vorlesung werden aktualisiert im Stud.IP zur Verfügung gestellt • Vorlesungsaufzeichnungen (Videoserver der TU Clausthal und DVD) • Videoaufzeichnung der Übung wird im Stud.IP zur Verfügung gestellt. • Aufgabensammlung für Übung, Tutorium und Klausurvorbereitung 				
21a. Literatur		Möller/Fricke/Frohne/Vaske: Grundlagen der Elektrotechnik Busch, R.: Elektrotechnik und Elektronik - Grundlagen und Anwendungen für Ingenieure Prechtl, A.: Vorlesungen über die Grundlagen der Elektrotechnik, Band 1 und Band 2 weitere Literaturhinweise werden in der Vorlesung genannt				

22a. Sonstiges	<ul style="list-style-type: none"> • Ergänzende Tutorien in kleinen Gruppen werden semesterbegleitend angeboten. • Zusätzliche Repetitorien und Fragestunden von studentischen Tutoren*innen und wiss. Mitarbeiter*innen werden zur Prüfungsvorbereitung angeboten. • Übungsaufgaben werden mit der Aufgabensammlung an die Studierenden verteilt.
Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	Mathematikgrundkenntnisse
19b. Inhalte	<p>Versuch 1: Messungen im Gleichstromkreis</p> <p>Versuch 2: Schaltvorgänge und Oszilloskop</p> <p>Versuch 3: Magnetischer Kreis</p> <p>Versuch 4: Messungen im Wechselstromkreis</p>
20b. Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Skript in Papierform • Auswertung am PC
21b. Literatur	<p>Möller/Fricke/Frohne/Vaske: Grundlagen der Elektrotechnik</p> <p>Busch, R.: Elektrotechnik und Elektronik - Grundlagen und Anwendungen für Ingenieure</p> <p>Prechtl, A.: Vorlesungen über die Grundlagen der Elektrotechnik, Band 1 und Band 2</p> <p>weitere Literaturhinweise werden in der Vorlesung genannt</p>
22b. Sonstiges	Fragestunde zur Vorbereitung des Vortestes.

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltung	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Grundlagen der Elektrotechnik I	MP	4	benotet	100 %
2	Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik I	LN	2	unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Beck			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Keine			

Zu Nr. 2:	
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Vortestat, praktischer Versuch, Protokoll, Nachkolloquium
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Prof. Beck
31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen	Keine

1a. Modultitel (deutsch) Maschinenlehre	1b. Modultitel (englisch) Basics of Machine Elements
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling			
3. Modulverantwortliche(r) Dr.-Ing. Günter Schäfer		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache Deutsch	
7. LP 8		8. Dauer [] 1 Semester [X] 2 Semester	
9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden können für Aufgaben aus dem Bereich der Maschinentechnik sinnvolle Lösungen auswählen und aus dem vorgesehenen Nutzungsszenario ein Lastenheft für die Dimensionierung unter technisch/wirtschaftlichen Gesichtspunkten entwickeln. Der Erwerb grundlegender Kenntnisse über Funktionen und Aufgaben von Maschinenelementen sowie deren Auswahl und konstruktiven Einsatz in Maschinen- und Anlagensystemen hilft bei der Bewältigung der gestellten Aufgaben. Die Studierenden entwickeln ein Anwendungsverständnis für die Dimensionierung und den Festigkeitsnachweis von Basismaschinenelementen. Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über die wichtigsten technisch eingesetzten, metallischen Werkstoffe und die zur Charakterisierung der Werkstoffeigenschaften eingesetzten Prüfverfahren sowie des Bauteilverhaltens unter Betriebsbeanspruchung. Häufig eingesetzte Komponenten in Maschinen- und Anlagensystemen werden erläutert. Die Studenten werden befähigt in Gesamtzusammenhängen wesentliche maschinenbauliche Fragestellungen zu lokalisieren und mit entsprechenden Fachleuten kritisch zu diskutieren.	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Maschinenlehre I (Basics of Machine Elements I)	Dr.-Ing. G. Schäfer	W 8107	V/Ü	3	42 h / 78 h
2	Maschinenlehre II (Basics of Machine Elements II)	Masendorf, Rainer, Dr.-Ing.	S 8307	V+Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					6	84 h / 156 h

Zu Nr. 1:	
19a. Inhalte	Technische Mechanik I (empfohlen), Werkstoffkunde I (empfohlen), Technisches Zeichnen (empfohlen)
20a. Medienformen	Grundlagen: <ul style="list-style-type: none"> • Berechnung von Maschinenteilen: Spannungen, Dehnungen, Kerbwirkung; ruhende u. zeitlich veränderliche Beanspruchung Verbindungen und Verbindungselemente: <ul style="list-style-type: none"> • Stoffschlüssige Verbindungen: Schweißen, Löten, Kleben • Formschlüssige Verbindungen: Bolzen, Stifte, Passfeder • Reibschlüssige Verbindungen: Pressverbindung • Elastische Verbindungen: Federn, Schraubenverbindungen Antriebselemente: <ul style="list-style-type: none"> • Wellen und Achsen • Gleitlager, Schmierstoffe, Wälzlager • Kupplungen
21a. Literatur	Skript in Papierform ausgeteilt, PowerPoint-Folien, unterstützende Videos und eLearning-Module auf dem Server der TU Clausthal
22a. Sonstiges	Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer, Berlin Decker, K.H.: Maschinenelemente, Springer, Berlin Schlecht, B.: Maschinenelemente 1, Pearson Steinhilper, W.; Röper, R.: Maschinen- und Konstruktionselemente, Springer, Berlin Niemann, G.; Winter, H.; Höhn, B.-R.: Maschinenelemente. Springer, Berlin
19a. Inhalte	Der Zugang zu den Vorlesungs- und Übungsmaterialien erfolgt über das Lern-Management-System der TU Clausthal, die Anmeldung muss daher für Vorlesung und Übung dort erfolgen.
Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	keine
19b. Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlagen Werkstoffe und Werkstoffprüfung 2. Grundlagen Betriebsfestigkeit 3. Grundlagen Getriebe 4. Grundlagen Kraft- und Arbeitsmaschinen 5. Grundlagen hydraulischer Antriebe 6. Grundlagen pneumatischer Antriebe

20b. Medienformen	<p>Vorlesung (PowerPoint)</p> <p>Skript (Bildersammlung)</p> <p>Videoaufzeichnung</p>
21b. Literatur	<p>Bender, B., D. Göhlich: Dubbel - Taschenbuch für den Maschinenbau. Springer Vieweg (2020) (Lehrbuchsammlung und online)</p> <p>Domke: Werkstoffkunde und Werkstoffprüfung. Cornelsen / Girardet (2001) (Lehrbuchsammlung)</p> <p>H. Gudehus u. H. Zenner: Leitfaden für eine Betriebsfestigkeitsrechnung. Stahleisen Verlag (1999) (Lehrbuchsammlung)</p> <p>Niemann – Winter: Maschinenelemente. Band 3: Schraubrad-, Kegelrad-, Schnecken-, Ketten-, Riemen-, Reibradgetriebe, Kupplungen, Bremsen, Freiläufe. Springer Vieweg (1986) (Lehrbuchsammlung)</p> <p>Küttner: Kolbenmaschinen. Teubner (2009) (Lehrbuchsammlung)</p> <p>Pfleiderer – Petermann: Strömungsmaschinen. Springer (1991) (Lehrbuchsammlung)</p> <p>Matthies: Einführung in die Ölhydraulik. Teubner (2014) (Lehrbuchsammlung und online)</p> <p>Will - Ströhl: Einführung in die Hydraulik und Pneumatik. Verlag Technik (1990)</p>
22b. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltung	25. P.-Typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Maschinenlehre I Maschinenlehre II	MP	8	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (180 min)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr.-Ing. G. Schäfer			
31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Technisches Zeichnen/CAD	1b. Modultitel (englisch) Technical Drawing/CAD
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. A. Lohrengel		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache Deutsch	
7. LP 4		8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	
9. Angebot [X] jedes Semester [] jedes Studienjahr [] unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Nachdem die Studierenden das Modul erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein: <ul style="list-style-type: none"> • eigenständig eine normgerechte technische Zeichnung zu erstellen und zu lesen, • fehlerhafte Zeichnungen zu erkennen und Verbesserungen einzuarbeiten, • komplexe Zusammenhänge innerhalb einer technischen Zeichnung zu erkennen, • in einem interdisziplinären Team technische Darstellungen zu erklären, • ein exemplarisches CAD Softwaresystem für die Erstellung einfacher Bauteile und normgerechter Zeichnungen zu nutzen, • den Nutzen der rechnerunterstützten Konstruktion (CAD) für die Erstellung einfacher Baugruppen zu erkennen, • Arbeitsschritte der Zeichnungserstellung und einfacher Konstruktionen eigenverantwortlich zu planen, zu organisieren und durchzuführen sowie • in Teamarbeit eine interdisziplinäre Aufgabenstellung zu erfassen und eine Lösung zu erarbeiten. 	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Technisches Zeichnen/CAD (Technical Drawing/CAD)	Prof. A. Lohrengel	W/S 8101	Ü	3	42 h / 78 h
Summe:					3	42 h / 78 h

18. Empf. Voraussetzungen	Keine
19. Inhalte	<p>Technisches Zeichnen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung, Allgemeine Begriffsbestimmung 2. Elemente der technischen Zeichnung 3. Projektionen, Ansichten, Schnitte 4. Fertigungsgerechtes Zeichnen und Bemaßen 5. Besondere Darstellung und Bemaßung 6. Toleranzen und Passungen 7. Technische Oberflächen 8. Angaben zu Werkstoff und Wärmebehandlung <p>CAD:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in das rechnerunterstützte Konstruieren (CAD) 2. Skizzentchnik und Volumenmodellierung 3. Verwendung von Mustern, Formelementen und Normteilen 4. Erstellung von Baugruppen und Stücklisten 5. Ableitung technischer Zeichnungen
20. Medienformen	<p>Online Arbeitsunterlagen</p> <p>Kurzvideos</p> <p>Skript</p>
21. Literatur	<p>Hoischen, Hans/Fritz, Andreas (Hg.): Technisches Zeichnen. Grundlagen, Normen, Beispiele, darstellende Geometrie, Cornelsen Verlag: Berlin (36. überarb. und erweiter. Auflage) 2018</p> <p>Klein, Martin/Dieter, Alex: Einführung in die DIN-Normen. Mit 733 Tabellen und 352 Beispielen, Teubner u. a.: Stuttgart u. a. (14. neubearb. Auflage) 2008</p> <p>Kurz, Ulrich/Wittel, Herbert: Böttcher/Forberg Technisches Zeichnen. Grundlagen, Normung, Übungen und Projektaufgaben, Springer Vieweg: Wiesbaden (26. überarb. und erweiter. Auflage) 2014</p> <p>Labisch, Susanna/Wählich, Georg: Technisches Zeichnen. Eigenständig lernen und effektiv üben, Springer Vieweg: Wiesbaden (5. überarb. Auflage) 2017</p>
22. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Technisches Zeichnen/CAD	LN	4	benotet	0 % (siehe § 1 Abs. 6 i. V. m. § 13 Abs. 2 & § 18 Abs. 7 APO)
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		<p>Voraussetzung für die Teilnahme an den einzelnen Übungsaufgaben für das technische Zeichnen ist die erfolgreiche Bearbeitung eines zugehörigen Online-Selbsttests (Moodle).</p> <p>Alle Übungsaufgaben des technischen Zeichnens müssen abgegeben und mit mindestens „ausreichend“ bewertet werden. Die Abgabetermine sind einzuhalten.</p> <p>Der CAD-Übungsteil umfasst ein semesterbegleitendes Anwendungsprojekt. Für den erfolgreichen Abschluss müssen zwei Testate (Zwischenergebnisse) bestanden und das Gesamtergebnis des Anwendungsprojektes abgegeben werden</p> <p>Wenn nach Ablauf des Semesters eine Übung (technisches Zeichnen) nicht abgegeben oder nicht mit „ausreichend“ bewertet wurde, erhält der Student im darauffolgenden Semester einen Nachlieferungstermin für diese Übung; sie wird ihm mit veränderten Daten neu ausgegeben. Bei nicht ausreichenden Ergebnissen in zwei oder mehr Aufgaben muss der gesamte Kurs wiederholt werden.</p> <p>Für den CAD-Übungsteil müssen die zwei Testate absolviert werden und das Gesamtergebnis mit mindestens 4.0 bewertet worden sein. Die zwei Testate sind Voraussetzung zur Abgabe der Projektaufgabe. Wird das Gesamtergebnis als „nicht ausreichend“ bewertet, muss der CAD-Übungsteil wiederholt werden.</p> <p>Der Leistungsnachweis erfolgt vom Institut direkt an das Prüfungsamt.</p>			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. A. Lohrengel			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Regelungstechnik I (+)	1b. Modultitel (englisch) Control Systems I (+)
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling, B.Sc. Sportingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Bohn		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache deutsch	
7. LP 6		8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	
9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Was ist Regelungstechnik? Wie werden regelungstechnische Aufgaben gelöst? Wie unterscheiden sich Regelungen und Steuerungen? Was sind dynamische Systeme? Wie können aus nichtlinearen Differentialgleichungen, welche dynamische Systeme beschreiben, lineare Differentialgleichungen gewonnen werden? Wie werden gewöhnliche lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten gelöst? Was ist die Laplace-Transformation? Wie können gewöhnliche lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten mit der Laplace-Transformation gelöst werden? Was ist die Übertragungsfunktion und wodurch ist diese charakterisiert? Was ist stabiles Verhalten und welche Arten von Stabilität gibt es? Wie können Anforderungen an eine Regelung formuliert werden? Welche Ansätze für den Entwurf von Regelungen gibt es? Wie können Regelungen (und Steuerungen) so ausgelegt werden, dass sie die Anforderungen erfüllen? Wie kann ein zeitkontinuierlicher Regelalgorithmus für die Implementierung auf digitaler Hardware in eine Differenzgleichung umgewandelt werden? Wie können lineare, zeitinvariante Systeme mit Softwarewerkzeugen analysiert werden? Diese und weitere verwandte Fragen werden im Rahmen der Lehrveranstaltung behandelt. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer werden dadurch mit dem grundlegenden mathematischen Handwerkszeug zur Behandlung von Regelungssystemen vertraut gemacht und können dieses zur Analyse von Systemen und Regelkreisen sowie zum Entwurf von Reglern einsetzen. Die Teilnehmerinnen sind mit grundlegenden Software-Funktionen zur Analyse linearer, zeitinvarianter Systeme vertraut und können diese zur Beantwortung regelungstechnischer Fragestellungen einsetzen.	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Regelungstechnik I (+) (Control Systems I (+))	Prof. Bohn	S 8944	4 V/Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Grundlegende Kenntnisse aus der (Ingenieur)-Mathematik sind zwingend erforderlich (Bruchrechnung, komplexe Zahlen, Differential- und Integralrechnung, Gewöhnliche lineare Differentialgleichungen erster Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Taylor-Reihe, Polynome, gebrochen rationale Funktionen, Partialbruchzerlegung).
19a. Inhalte	<p>Es werden die folgenden Teilgebiete behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Regelungstechnik • Linearisierung gewöhnlicher nichtlinearer Differentialgleichungen und Differentialgleichungssysteme erster Ordnung • Gewöhnliche lineare Differentialgleichungen erster Ordnung mit konstanten Koeffizienten • Laplace-Transformation • Anwendung der Laplace-Transformation auf gewöhnliche lineare Differentialgleichungen erster Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Übertragungsfunktion, Pole und Nullstellen, Faltungsintegral, Stabilität, Frequenzgang • Lineare zeitinvariante Systeme, Modellierung, Typische Übertragungsglieder (P-, I-, D-, PT1-, PT2(S), DT1-, PD-, Tt-Glied), Allpassglieder, minimalphasiges und nichtminimalphasiges Verhalten • Geschlossener Regelkreis, Anforderungen, Stabilität, Nyquist-Kriterium • Reglerentwurf, Einteilung der Verfahren, Standardregler (PID-Regler), Frequenzkennlinienverfahren, Algebraischer/Analytischer Reglerentwurf (Polvorgabe im Standardregelkreis) • Näherungsweise Umrechnung eines kontinuierlichen Regelalgorithmus (Differentialgleichung, Übertragungsfunktion) in einen zeitdiskreten Regelalgorithmus (Differenzengleichung) <p>Bei der Behandlung dieser Teilgebiete wird begleitend auf den Einsatz von Softwarewerkzeugen eingegangen.</p> <p>Ggf. werden weitere ausgewählte Aspekte der Regelungstechnik behandelt, z.B. die digitale Regelung.</p>
20a. Medienformen	Tafelanschrieb, teilweise Projektor-Präsentation, Übungsaufgaben und ergänzende Unterlagen als Textdokumente
21a. Literatur	Eine aktuelle Literaturliste ist in den ausgegebenen Vorlesungsunterlagen enthalten.
22a. Sonstiges	...

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Regelungstechnik I	MP	6	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Modulprüfung: Klausur, Prüfungsdurchführung und Dauer gemäß der geltenden Prüfungsordnung			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Bohn			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Thermodynamik I (+)	1b. Modultitel (englisch) Thermodynamics I (+)
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, B.Sc. Nachhaltige Energietechnik und- Systeme, B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen, M.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. M. Fischlschweiger		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
5. Modulnummer		6. Sprache deutsch	
7. LP 6	8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<ul style="list-style-type: none"> Studierende sind in der Lage, Energiewandlungsprozesse unter Verwendung des ersten und zweiten Hauptsatzes der Thermodynamik zu analysieren und zu berechnen. Studierende verstehen das Verhalten von Einstoffsystemen und können thermodynamische Prozesse mit Hilfe von Zustandsdiagrammen und Prozessschemata erklären und bewerten. Studierende können die grundlegenden thermodynamischen Begriffe selbstständig beschreiben und die wesentlichen Arbeitsmethoden der Thermodynamik wiedergeben. Studierende sind in der Lage, im Rahmen der Übung, die in der Vorlesung behandelten Methoden selbstständig anzuwenden und technische Fragestellungen thermodynamisch zu analysieren, darauf Lösungswege zu entwickeln und die Lösung zu erarbeiten. 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Thermodynamik I (+) Thermodynamics I (+)	Prof. Dr. M. Fischlschweiger	W 8512	2V/2Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Keine
19a. Inhalte	Thermodynamische Grundbegriffe, thermisches Gleichgewicht und empirische Temperatur, Zustandsgrößen und Zustandsgleichungen des idealen Gases, Energie und erster Hauptsatz für geschlossene Systeme, Erhaltungssätze für offene Systeme, Entropie und thermodynamische Potentiale, Zweiter Hauptsatz, Zustandsänderungen, Exergie und Anergie, Kreisprozesse für Wärmekraftmaschinen, Kältemaschinen und Wärmepumpen, Grundlagen der Verbrennung, Praktische thermodynamische Analyse und Bewertung der Stirling-Maschine rechts- und linksläufig auf verschiedenen Temperaturniveaus.
20a. Medienformen	Folien/PowerPoint, Tafel, Übungsaufgaben
21a. Literatur	N. Elsner: Grundlagen der Technischen Thermodynamik, Akademie-Verlag Berlin, 7. Aufl. 1988 E. Hahne: Technische Thermodynamik, Addison-Wesley Publishing Company (Deutschland) 5. Aufl. 2010 H.D. Baehr und S. Kabelac: Thermodynamik Grundlagen und technische Anwendungen, Springer Verlag, 15. Aufl. 2012 P. Stephan, K. Schaber, K. Stephan und F. Mayinger: Thermodynamik, Grundlagen und technische Anwendungen Band 1 Einstoffsysteme, Springer Verlag, 19. Aufl. 2013 S.I. Sandler: Chemical, Biochemical and Engineering Thermodynamics, J. Wiley & Sons, Fifth Ed. 2016
22a. Sonstiges	...

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Thermodynamik I (+)	MP	6	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Klausur/ Moodle Online Prüfung (165 Minuten)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. M. Fischschweiger			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Grundlagen des Rechts	1b. Modultitel (englisch) Fundamentals of Law
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling, B.Sc. Energie und Rohstoffe, B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen, B.Sc. Energietechnologien, B.Sc. Betriebswirtschaftslehre, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, M.Sc. Wirtschaftsinformatik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. H. Weyer		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
5. Modulnummer			
6. Sprache Deutsch	7. LP 6	8. Dauer <input type="checkbox"/> 1 Semester <input checked="" type="checkbox"/> 2 Semester	9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden haben Grundlagen und Funktion der Rechtsordnung kennen gelernt. Sie können verschiedene Rechtsquellen des Privatrechts benennen, deren Regelungsmaterie erklären und diese in das System der Gesamtrechtsordnung einordnen. Sie kennen Struktur und Systematik des Bürgerlichen Gesetzbuchs (BGB) und haben grundlegende Kenntnisse über den Allgemeinen Teil des BGB, das Recht der Schuldverhältnisse (Verträge), das Bereicherungsrecht sowie die Haftung für unerlaubte Handlungen (Deliktsrecht) erworben. Die Studierenden kennen außerdem die Rechtsquellen des öffentlichen Rechts und können diese in das System der Gesamtrechtsordnung einordnen. Sie verfügen über Kenntnisse im Bereich des Staatsorganisationsrechts (insb. Gesetzgebung, Verwaltung, Rechtsprechung), der Grundrechte des Grundgesetzes und der Auswirkungen des Europäischen Unionsrechts auf das deutsche Recht. Zudem haben sie einen Überblick über das Verwaltungshandeln in der Bundesrepublik und die Möglichkeiten des Verwaltungsrechtsschutzes. Sie sind mithilfe des erworbenen Wissens in der Lage, die dem Grundgesetz innewohnenden Werte sowie die rechtlichen Strukturen des Staates und die Rechte der Bürger nachzuvollziehen. Darüber hinaus können sie kleinere juristische Fälle lösen, indem sie selbständig einfache gesetzliche Tatbestände auf Lebenssachverhalte anwenden und hieraus die Rechtsfolgen ableiten.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Einführung in das Recht I (Grundzüge des Bürgerlichen Rechts) (Introduction to Law I)	Homann, Erik, Assessor Weyer, Hartmut, Prof. Dr. jur.	W 6503	V	2	28 h / 62 h
2	Einführung in das Recht II (Grundzüge des öffentlichen Rechts) (Introduction to Law II) (Fundamentals of Public Law)	Homann, Erik, Assessor Weyer, Hartmut, Prof. Dr. jur.	S 6502	V	2	28 h/62 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		keine				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Rechtsordnung und Rechtsquellen • Das Bürgerliche Gesetzbuch (BGB) im Rechtssystem • Rechtssubjekte und Rechtsobjekte • Rechtsgeschäft und Schuldverhältnis • Ungerechtfertigte Bereicherung • Unerlaubte Handlungen • Einführung in das Sachenrecht 				
20a. Medienformen		Folien, Skript				
21a. Literatur		<p>Zur Vorlesung Recht I mitzubringen ist ein Gesetzestext. Empfohlen wird die Textausgabe:</p> <p>* Bürgerliches Gesetzbuch (BGB), Textausgabe; dtv</p> <p>Zur Vor- und Nachbereitung der Vorlesung wird empfohlen:</p> <p>* Deckenbrock/Höpfner, Bürgerliches Vermögensrecht, 4. Aufl. 2020; https://doi.org/10.5771/9783845299440</p>				
22a. Sonstiges						

Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	keine
19b. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Staatsstrukturprinzipien und Staatszielbestimmungen • Die Organe des Bundes und ihre Aufgaben • Recht der Europäischen Union • Gesetzgebung, Verwaltung und Rechtsprechung • Grundrechte • Verwaltungshandeln und gerichtliche Kontrolle
20b. Medienformen	<ul style="list-style-type: none"> • Folien, Skript
21b. Literatur	<p>Zur Vorlesung Recht II mitzubringen ist ein Gesetzestext. Empfohlen wird die Textausgabe:</p> <p>* Basistexte Öffentliches Recht (ÖffR), dtv (Gesetzestext)</p> <p>Zur Vor- und Nachbereitung der Vorlesung wird empfohlen:</p> <p>* Oberrath, Öffentliches Recht mit Europarecht und Wirtschaftsverwaltungsrecht, 6. Auflage 2017; https://doi.org/10.15358/9783800659333.</p>
22b. Sonstiges	...

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Einführung in das Recht I (Grundzüge des Bürgerlichen Rechts) Einführung in das Recht II (Grundzüge des öffentlichen Rechts)	MP	6	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 Min)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. jur. H. Weyer			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch)	1b. Modultitel (englisch) Technical English
---------------------------------	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling, B.Sc. Energie und Rohstoffe			
3. Modulverantwortliche(r) Jessica Schulze-Bentrop, M.A.		4. Zuständige Einrichtung Internationales Zentrum Clausthal (IZC), Sprachenzentrum	
5. Modulnummer		6. Sprache Englisch	
7. LP 4		8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	
9. Angebot [X] jedes Semester [] jedes Studienjahr [] unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls	
Upon completion of this course students can: <ul style="list-style-type: none"> • communicate fluently, both orally and in written form, in academic and professional technical-oriented situations; • comprehend complex details in technical reading and listening texts; • express themselves more clearly with a wide range of Technical English vocabulary; • understand and properly use specific technical-oriented grammar structures. 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Technical English	Gür, Hakan, Dr. Schulze-Bentrop, Jessica	W/S 9000	V+Ü	4	56 h / 64 h
Summe:					4	56 h / 64 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Member of TU Clausthal, B2 CEFR English level				
19a. Inhalte		This course aims at the development of the communication skills and specialized language required for scientific, technical and engineering settings. The language practiced in this course goes beyond the B2 level of the CEFR to enable the participants to express themselves appropriately in a scientific and technical context.				
20a. Medienformen		Students work with various forms of print and digital media.				

21a. Literatur	<i>Cambridge English for Engineering</i> : Mark Ibbotson, Cambridge Professional English, ISBN: 978-0-521-71518-8 Further reading: to be announced
22a. Sonstiges	70 % Anwesenheitspflicht

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Technical English	LN	4	graded	0 % (see § 1 Abs. 6 i. V. m. § 13 Abs. 2 & § 18 Abs. 7 APO)
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Written Exam (90 Min) or Report (about 3 pages)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Jessica Schulze-Bentrop, Dr. Hakan Gür			
31. Prüfungsvorleistungen					

1a. Modultitel (deutsch) Seminar Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling	1b. Modultitel (englisch) Seminar Sustainable Mining and Recycling
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. habil. Tudeshki		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
5. Modulnummer		6. Sprache Deutsch	
7. LP 4		8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	
9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden sind in der Lage, Methoden und Techniken der Kommunikation anzuwenden. Sie können Gespräche mit Vertretern unterschiedlicher Fachdisziplinen moderieren bzw. Körpersprache und Sprachstil zur besseren Vermittlung von Inhalten einsetzen. Sie beherrschen Methoden der Präsentation und können multimediale Hilfsmittel einsetzen.	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Seminar Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling (Seminar Sustainable Mining and Recycling)	Dozenten der Lehreinheit Energie und Rohstoffe	S 6073	S	2	20 h / 100 h
Summe:					2	20 h / 100 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		keine				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Methodische Anleitung durch den Betreuer • Ausarbeitung einer schriftlichen Ausarbeitung und einer Vortragspräsentation • Vortrag • Verteidigen des Vortrages in einer Fragerunde 				

20a. Medienformen	Beamer-Präsentation (Einführung) Schriftliche Ausarbeitung (Manuskript) und Präsentation (Vortrag)
21a. Literatur	
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Seminar Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling	MP	4	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Ausarbeitung (40 %) Vortrag mit einer Dauer von 25 Minuten (40 %) Diskussion (20 %)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. habil. Tudeszki			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Industriepraktikum	1b. Modultitel (englisch) Industrial Internship
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. habil. Tudeshki		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
5. Modulnummer		6. Sprache Deutsch	
7. LP 12		8. Dauer [] 1 Semester [X] 2 Semester	
9. Angebot [X] jedes Semester [] jedes Studienjahr [] unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Das Industriepraktikum soll den Studierenden einen ersten Einblick in die praktischen Grundlagen des Ingenieurwesens und die betriebswirtschaftliche Praxis sowie in die sozialen Verhältnisse der Arbeitnehmer in einem Industrieunternehmen vermitteln. Das Fachpraktikum umfasst Erfahrungserwerb und Tätigkeiten mit Bezug zur Rohstoffgewinnung und -verarbeitung sowie zum Recycling.	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Industriepraktikum (12 Wochen) + Bericht Industrial Internship (12 weeks) + report	N. N.		IP	12	12 Wochen
Summe:					12	12 Wochen
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		Vorpraktikum und wesentliche Grundlagenfächer absolviert				
19a. Inhalte						
20a. Medienformen						
21a. Literatur						
22a. Sonstiges						

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Industriepraktikum	LN	12	unbenotet	0 % (siehe § 1 Abs. 6 i. V. m. § 13 Abs. 2 & § 18 Abs. 7 APO)
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Ausarbeitung			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Praktikantenamt			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Bachelor-Abschlussarbeit + Kolloquium	1b. Modultitel (englisch) Bachelor Thesis
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. habil. Tudeshki		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
5. Modulnummer		6. Sprache Deutsch	
7. LP 12		8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	
9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Bachelorarbeit vermittelt den Studierenden unter Anleitung die Grundkenntnisse des wissenschaftlichen Arbeitens. Durch den erfolgreichen Abschluss der Bachelorarbeit wird sichergestellt, dass die Studierenden die für einen ersten Berufseinstieg erforderlichen Fachkenntnisse erworben haben und Probleme des Fachgebietes mit wissenschaftlichen Methoden bearbeiten können. <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden analysieren innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem mittlerer Schwierigkeit, identifizieren geeignete Modelle und Methoden und setzen sie zur Lösung der Aufgabe ein. • Die Studierenden abstrahieren das Problem zunächst in geeigneter Weise, damit eine Einordnung der Problemstellung erfolgen kann. Bei der Analyse verwenden die Studierenden Literatur und ordnen mit Hilfe dieser die Problemstellung und Ihre Arbeit ein. In der schriftlichen Ausarbeitung erwerben die Studierenden Grundkenntnisse im wissenschaftlichen Schreiben und demonstrieren in der Präsentation im Rahmen eines wissenschaftlichen Seminars ihre Fähigkeit, fachliche Themen in geeigneter Form aufzuarbeiten und verständlich darzustellen.	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Bachelor-Abschlussarbeit + Kolloquium (Bachelor Thesis + Colloquium)	Dozenten der Lehrinheit Energie und Rohstoffe		AB	3 Monate	480 h
Summe:					3 Monate	480 h
Zu Nr. 1:						

18a. Empf. Voraussetzungen	Nachweis von mindestens 145 LP
19a. Inhalte	
20a. Medienformen	
21a. Literatur	
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Bachelor-Abschlussarbeit Kolloquium	BA	12	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Schriftliche Ausarbeitung Präsentation von ca. 30 Minuten (einschließlich Diskussion) im Rahmen eines Seminars			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dozenten der Lehreinheit Energie und Rohstoffe			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

Wahlpflichtmodul Schlüsselqualifikationen

1a. Modultitel (deutsch) Kreativtechniken	1b. Modultitel (englisch) Creativity Techniques
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. A. Rausch		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache Deutsch	
7. LP 2		8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester	
9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Herausforderungen unserer Zeit sind komplexer denn je. In einer Welt, die sich mehr und mehr dem einfachen Konsum zuwendet, verlieren wir eine unserer elementarsten Eigenschaften: selbst schöpferisch tätig zu sein. Im Modul Kreativtechniken lernen die Studierenden sich in neue Themen einzuarbeiten und diese einer Gesamtgruppe zu präsentieren. Sie lernen aus diesem erarbeiteten Wissen durch Anwendung moderner Methoden (wie Design Thinking) eigene Ideen zu entwickeln und diese in Form eines Posters zu kommunizieren. Darüber hinaus bekommen sie einen Überblick über Möglichkeiten der Evaluation und Weiterentwicklung.	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Kreativtechniken (Creativity Techniques)	Dozenten des Instituts für Software and Systems Engineering	W 1611	S	2	32h / 28h
Summe:					2	32h / 28h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		keine				

19a. Inhalte	<p>Wir werden uns Themen, Fragen und Herausforderungen stellen, wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Kunst des visuellen Denkens - Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden fähig, eigene Ideen so zu visualisieren, dass andere Kursteilnehmer*innen diese lesen können. Darüber hinaus können sie sequenzielle Dokumentationsformen wie User-Journey-Mapping anwenden. • Ideenentwicklung - Nach erfolgreicher Teilnahme kennen die Studierenden kreativitätsfördernde Regeln und Prinzipien sowie Methoden wie zum Beispiel Design Thinking und Service Design. Sie sind in der Lage aus einem kleinen Repertoire phasenweise abhängige Methoden und Praktiken auszuwählen und anzuwenden, um Ideen nicht nur zu entwickeln, sondern auch testen und weiterentwickeln zu können. • Erstellen wissenschaftlicher Poster - Nach erfolgreicher Teilnahme kennen die Studierenden Gestaltungsprinzipien wissenschaftlicher Poster und können diese anwenden. • Vortragstechniken - Nach erfolgreicher Teilnahme können die Studierenden einen fünfminütigen Vortrag selbst erarbeiten, ihn medial aufbereiten und vor einem Publikum zu präsentieren.
20a. Medienformen	Folien, Post-Its, Whiteboards, Beamer, Flipcharts, Pen and Paper
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • T. Brown: "Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations and Inspires Innovation", Harper Business; Updated Edition, 2019 • V. Kumar: "101 Design Methods: A Structured Approach for Driving Innovation in Your Organization", Wiley, 2012 • B. Martin, B. Hanington: „Designmethoden - 100 Recherchemethoden und Analysetechniken für erfolgreiche Gestaltung“, Stiebner, 2013
22a. Sonstiges	Aktive Mitarbeit absolut erforderlich.

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Kreativtechniken	LN	2	benotet	0 % (siehe § 1 Abs. 6 i. V. m. § 13 Abs. 2 & § 18 Abs. 7 APO)
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Portfolio (PF) oder Klausur (60 Minuten) Die Prüfungsform und Bewertungskriterien werden den Studierenden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. A. Rausch			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Interkulturelle Kommunikation	1b. Modultitel (englisch) Intercultural Communication
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling, M.Sc. Maschinenbau, M.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Dr. Jörg Schröder		4. Zuständige Fakultät Studium Generale	
5. Modulnummer	6. Sprache Deutsch	7. LP 2	8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester
9. Angebot <input checked="" type="checkbox"/> jedes Semester <input type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Das Lernziel des Workshops ist der Aufbau einer interkulturellen Sensibilität. Somit ist er geeignet für alle, die später mit Angehörigen anderer Kulturen zusammenarbeiten werden oder sich in einer fremden Kultur zurechtfinden müssen. Es werden Wege und Verhaltensmuster aufgezeigt, die die Teilnehmenden in die Lage versetzen, in interkulturellen Begegnungssituationen kulturadäquat und interkulturell sensibel zu agieren.	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Interkulturelle Kommunikation (Intercultural Communication)	Dr. Jörg Schröder	S/W 9220	S	2	24 h / 66 h
Summe:					2	24 h / 66 h
18a. Empf. Voraussetzungen		Keine				
19. Inhalte		Dreitägiger Workshop Interkulturelle Kommunikation für deutsche und internationale Studierende (mit guten bis sehr guten Sprachkenntnissen, B2 – C1) an der TU Clausthal In diesem dreitägigen Workshop (Tag 1 und 2 in deutscher Sprache, Tag 3 in englischer Sprache) werden Sie in internationalen Gruppen für interkulturelle Unterschiede sensibilisiert und trainieren Ihre interkulturelle Kommunikationsfähigkeit. Neben theoretischem Input zu Kulturmodellen und Grundlagen der Kommunikation steht die praktische Auseinandersetzung mit Themen wie Wahrnehmung, Stereotypenbildung, Fremdheit, interkulturellen Missverständnissen und Arbeit in internationalen Teams im Vordergrund. Basierend auf				

	Gruppenarbeit und Simulationen lebt dieser Workshop von der aktiven Mitarbeit der Teilnehmenden.
20. Medienformen	Präsentationen, Handout, Videos, Simulationen, Gruppen- und Partneraktivitäten, Stationenlernen
21. Literatur	<p>Deutsches Studentenwerk Berlin (Hg.): Eine Frage der Perspektive. Critical Incidents aus Studentenwerken und Hochschulverwaltung, o. A.: Berlin 2016.</p> <p>Heringer, Hans Jürgen: Interkulturelle Kompetenz. Ein Arbeitsbuch mit interaktiver CD und Lösungsvorschlägen,, A. Francke Verlag: Tübingen/Basel 2012.</p> <p>Hiller, Gundula Gwenn/Vogler-Lipp, Stefanie: Schlüsselqualifikation interkulturelle Kompetenz an Hochschulen. Grundlagen, Konzepte, Methoden, Verlag für Sozialwissenschaften: Wiesbaden 2010.</p> <p>Hofstede, Geert: Lokales Denken, globales Handeln. Interkulturelle Zusammenarbeit und globales Management, Deutscher Taschenbuch Verlag: München (2. Auflage) 2001.</p> <p>Kumbier, Dagmar/Schulz von Thun, Friedemann: Interkulturelle Kommunikation. Methoden, Modelle, Beispiele, Rowohlt: Reinbek 2006.</p> <p>Lüsebrink, Hans-Jürgen: Interkulturelle Kommunikation. Interaktion, Fremdwahrnehmung, Kulturtransfer, Verlag J.B. Metzler: Stuttgart/Weimar (2. Auflage) 2008.</p> <p>Straub, Jürgen/Weidemann, Arne/Weidemann, Doris: Handbuch Interkulturelle Kommunikation und Kompetenz. Grundbegriffe – Theorien – Handlungsfelder, J.B. Metzler: Stuttgart 2007.</p>
22. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Interkulturelle Kommunikation	LN	2	unbenotet	0 % (siehe § 1 Abs. 6 i. V. m. § 13 Abs. 2 & § 18 Abs. 7 APO)
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Theoretische Arbeit (Portfolio)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr. Jörg Schröder			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

Pflichtmodule der Studienrichtung Nachhaltige Rohstoffgewinnung

1a. Modultitel (deutsch) Messtechnik und Sensoren	1b. Modultitel (englisch) Applied Metrology and Sensors
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. C. Rembe		4. Zuständige Fakultät Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
6. Sprache deutsch		7. LP 6	
8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester		9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden			
<ol style="list-style-type: none"> 1. die Grundlagen der Messtechnik und Sensorik sowie 2. die wissenschaftlich korrekte Auswertung, Dokumentation und Interpretation von Messergebnissen. 3. Sie kennen häufig verwendete Sensoren, Messwertaufnehmer und Durchflusssensoren. 4. Sie kennen die Grundprinzipien der digitalen Messtechnik und der digitalen Messsignalverarbeitung. 5. Sie kennen wichtige digitale Zählschaltungen und Analogdigitalumsetzer. 6. Sie kennen das Abtasttheorem und sie können Zeitsignale und Spektren interpretieren. 			
Außerdem können die Studierenden			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Messreihen statistisch auswerten und eine Aussage zur Unsicherheit des Messwerts treffen. 2. Die Studierenden können außerdem grundlegende elektrische Messschaltungen (Entwurf von Messbrücken, Dimensionierung von Verstärker-, Filter- und Rechenschaltungen) realisieren. 3. Sie können Messleitungen und Tastköpfe auswählen und abgleichen und einen geeigneten Analogdigitalumsetzer für eine Messaufgabe auswählen. 4. Außerdem können sie geeignete Durchflusssensoren auswählen. 5. Sie können selbständig die Inhalte der Vorlesung mit Hilfe eines Lehrbuchs aufarbeiten. 6. Die Studierenden können sich die Lösungen der Übungsaufgaben selbständig erarbeiten. 			
Des Weiteren wissen die Studierenden			
<ol style="list-style-type: none"> 1. wie messtechnische Lösungen und Systeme zu bewerten und auszuwählen sind. 2. Sie durchschauen, welche Einflüsse das Übertragungsverhalten eines Sensorelements auf das Messergebnis hat und wie das Übertragungsverhalten ermittelt werden kann. 3. Sie wissen wie ein Messsystem korrekt eingesetzt wird und wie die Messdaten ausgewertet werden. 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Messtechnik und Sensoren (Applied Metrology and Sensors)	Prof. C. Rembe	W 8945	2V+2Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen	<p>Für das Verständnis des Vorlesungsstoffes sollten die Teilnehmer*innen und Teilnehmer mit dem Stoff aus den Vorlesungen Ingenieurmathematik I und II vertraut sein.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bruchrechnung • Differential- und Integralrechnung, <p>Insbesondere werden die folgenden mathematischen Grundlagen kurz wiederholt bzw. schnell eingeführt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Komplexe Zahlen, • gewöhnliche lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten, • Fourier-Transformation und spektrale Beschreibung von Signalen, • Berechnung und Darstellung von Systemantworten (Impulsantwort, Sprungantwort, Frequenzgang). 					
19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Messtechnik und Sensorik: Allgemeine Grundlagen der Messtechnik, SI-Einheitensystem • Grundlegende Eigenschaften von Sensoren und Messvorgängen; Kennlinien und Übertragungsverhalten von Sensoren und Messsystemen • Grundlagen der Messdatenauswertung: Statistik, Bestimmung statistischer Messunsicherheiten, Sensitivitätsanalyse für systematische Einflüsse • Grundlagen der Elektrotechnik: Rechnen mit Impedanzen, Einführung elektrischer Messgrößen • Klassische elektrische Messgeräte Drehspul- und Dreheisenmessinstrument, Oszilloskop • Sensoren: Einführung verschiedener Sensorelemente für eine Reihe von wichtigen physikalischen Messgrößen, die mit Widerstands-, Spannungs-, Strom-, Kapazitäts- oder Induktivitätsänderung reagieren. • Durchflusssensoren • Analoge elektrische Messtechnik: Entwurf von Messbrücken für reale und komplexe Impedanzen, Dimensionierung von Verstärker-, Filter- und Rechenschaltungen, Auswahl von Messleitungen • Digitale Messtechnik: Grundstrukturen digitaler Systeme, Abtasttheorem, digitale Filter, Zählschaltungen, Digital-Analog- / Analog-Digital-Wandler, Encoder, Digitale Signale im Zeit- und Frequenzbereich • Selbständiges Lösen komplexer Übungsaufgaben zum Lehrstoff 					
20a. Medienformen	Folien, Übungsaufgaben incl. Lösungen als Textdokumente, Tafel, Cliqr					
21a. Literatur	E. Schrüfer, L. Reindl, B. Zagar, „Elektrische Messtechnik“, Hanser, 2012					
22a. Sonstiges						

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Messtechnik und Sensoren	MP	6	benotet	100 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. C. Rembe			
31a. Prüfungsvorleistungen		keine			

<p>1a. Modultitel (deutsch) Aufbereitung von Primärrohstoffen</p>	<p>1b. Modultitel (englisch) Mineral Processing</p>
--	--

<p>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling, B.Sc. Energie & Rohstoffe, M.Sc. Technische BWL, M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen</p>			
<p>3. Modulverantwortliche(r) Dr.-Ing. Andrea Haas</p>		<p>4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften</p>	
<p>6. Sprache Deutsch</p>		<p>7. LP 6</p>	
<p>8. Dauer [] 1 Semester [X] 2 Semester</p>		<p>9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig</p>	
<p>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden können nach Abschluss der Lehrveranstaltungen die Grundlagen der Aufbereitungstechnik, der Methoden und Apparate zur Zerkleinerung, Klassierung und physikalischen und chemischen Stofftrennung für primäre Rohstoffe differenziert beschreiben. Sie sind in der Lage, Auswerteverfahren anzuwenden und Bewertungskriterien zu deuten.</p>			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Einführung in die Aufbereitungstechnik (Introduction to Mineral Processing)	Dr. Haas	W 6203	V	2	28 h / 62 h
2	Grundlagen der Rohstoffaufbereitung (Basics of Mineral Processing)	Dr. Haas	S 6212	V	2	28 h / 62 h
Summe:					4	56 h / 124 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	keine
19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Aufbereitung • Grundlagen zu <ul style="list-style-type: none"> ○ Zerkleinerung ○ Agglomeration ○ Klassierung ○ Sortierverfahren ○ Nasschemische Aufbereitungsverfahren ○ Fest-Flüssig-Trennung
20a. Medienformen	Vorlesungen, PowerPoint-Präsentationen, praktische Demonstrationen
21a. Literatur	Partikelmesstechnik DIN Taschenbuch 133 Schubert, H.: Aufbereitung fester mineralischer Rohstoffe, Bd. I, II Schubert, H.: Handbuch der mechanischen Verfahrenstechnik, Bd. I Habashi: Textbook of Hydrometallurgy
22a. Sonstiges	
Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	Einführung in die Aufbereitungstechnik
19b. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Rohstoffaufbereitung • Stoffstromspezifische Vertiefungen zu <ul style="list-style-type: none"> ○ Zerkleinerung ○ Klassierung ○ Korngrößenanalysen ○ Sortierverfahren ○ Nasschemische Verfahren ○ Fest-Flüssig-Trennung
20b. Medienformen	
21b. Literatur	Schubert, H.: Aufbereitung fester mineralischer Rohstoffe, Bd. I, II Schubert, H.: Handbuch der mechanischen Verfahrenstechnik, Bd. I Habashi: Textbook of Hydrometallurgy Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben
22b. Sonstiges	...

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltung	25. P.-Typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Einführung in die Aufbereitungstechnik Grundlagen der Rohstoffaufbereitung	MP	6	benotet	100 %
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (180 Minuten) oder mündliche Prüfung			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr. Haas			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Berg- und Umweltrecht	1b. Modultitel (englisch) Mining and Environmental Law
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling, B.Sc. Energie & Rohstoffe, M.Sc. Technische BWL, M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen, M.Sc. Umweltverfahrenstechnik und Recycling			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. jur. H. Weyer		4. Zuständige Fakultät Fakultät Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
5. Modulnummer			
6. Sprache Deutsch	7. LP 6	8. Dauer <input type="checkbox"/> 1 Semester <input checked="" type="checkbox"/> 2 Semester	9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
<p>Die Studierenden haben einen Überblick über den Rechtsrahmen des Bundesberggesetzes. Sie kennen die Regelungen zur Verfügungsbefugnis über die Bodenschätze, die rechtlichen Voraussetzungen für ihre Aufsuchung, Gewinnung und Aufbereitung (Bergbauberechtigung, Betriebsplanzulassung) sowie die Vorschriften zu Bergaufsicht und Bergschadenersatz. Sie können die wesentlichen rechtlichen Instrumente definieren und die maßgeblichen Vorschriften benennen.</p> <p>Am Ende der Vorlesung Berg- und Umweltrecht II (Umweltrecht) kennen die Studierenden im Überblick das allgemeine und das über verschiedene Gesetze zersplitterte besondere Umweltrecht. Sie können die allgemeinen Grundbegriffe und -prinzipien sowie die öffentlich-rechtlichen Instrumente des Umweltrechts und den Aufbau moderner Umweltgesetze erklären. Aus dem Bereich des besonderen Umweltrechts können sie die Grundzüge der wichtigsten Gesetze (Immissionsschutzrecht, Kreislaufwirtschaftsrecht, Gewässerschutzrecht, Naturschutzrecht, Meeresumweltrecht, Strahlenschutzrecht, Klimaschutzrecht und Gefahrstoffrecht) beschreiben.</p> <p>Mit diesem Wissen sind die Studierenden in der Lage, einfache rechtliche Fragestellungen im Bereich des Berg- und Umweltrechts zu lösen. Sie können die rechtlichen Rahmenbedingungen bergbaulicher oder anderer umweltrelevanter Tätigkeiten einschätzen und erkennen das Zusammenspiel von Unternehmen und Behörden. Die Studierenden verstehen darüber hinaus die den Regelungen zugrunde liegenden Interessenkonflikte und die in den Normen zum Ausdruck kommenden Wertungen des Gesetzgebers. Sie sind in der Lage, ihr Verständnis zu formulieren und im Austausch mit anderen zu vertreten und weiterzuentwickeln.</p>			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Berg- und Umweltrecht I (Bergrecht) (Mining Law)	Weyer, Hartmut, Prof. Dr. jur.	W 6501	V	2	28 h / 62 h
2	Berg- und Umweltrecht II (Umweltrecht) Mining and Environmental Law II (Environmental Law)	von Kaler, Matthias, Dr. jur.	S 6500	V	2	28 h / 62 h
Summe:					4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen	Vorlesungen "Einführung in das Recht I und II" oder gleichwertige Rechtskenntnisse					
19a. Inhalte	Die Vorlesung behandelt die wesentlichen Regelungen des geltenden Bergrechts nach dem Bundesberggesetz. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Verfügungsbefugnis über Bodenschätze, den rechtlichen Voraussetzungen für ihren Abbau (Betriebsplanzulassung), der Bergaufsicht sowie dem Schadenersatz für Bergschäden.					
20a. Medienformen	Folien, Skript					
21a. Literatur	Zur Vorlesung mitzubringen ist ein aktueller Gesetzestext: z.B. Bundesberggesetz, Textausgabe, VGE-Verlag oder Bundesberggesetz, Textausgabe, Outlook-Verlag Zur Vor- und Nachbereitung wird empfohlen: Kremer/Neuhaus gen. Wever, Bergrecht, 2001					
22a. Sonstiges						

Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	Vorlesungen "Einführung in das Recht I und II" oder gleichwertige Rechtskenntnisse
19b. Inhalte	Die Vorlesung stellt zunächst die allgemeinen Grundlagen des europäischen und deutschen Umweltrechts dar, insbesondere die umweltrechtlichen Grundprinzipien und Instrumente. Anschließend werden die wichtigsten Gebiete des besonderen Umweltrechts behandelt. Im Einzelnen geht es um die Grundzüge des Immissionsschutz-, Kreislaufwirtschafts-, Gewässerschutz-, Naturschutz-, Meeresumwelt-, Strahlenschutz-, Klimaschutz-, Bodenschutz- und Gefahrstoffrechts.. Im Rahmen des besonderen Umweltrechts werden außerdem Aufbau und Funktionsweise moderner Umweltgesetze und die Gesetzesanwendung auf einfache Fallgestaltungen behandelt.
20b. Medienformen	Folien, Skript
21b. Literatur	Zur Vorlesung mitzubringen ist ein aktueller Gesetzestext: Umweltrecht, Wichtige Gesetze und Verordnungen zum Schutz der Umwelt, Beck-Texte im dtv Zur Vor- und Nachbereitung wird empfohlen: Schlacke: Umweltrecht, neueste Auflage
22b. Sonstiges	...

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Berg- und Umweltrecht I (Bergrecht) Berg- und Umweltrecht II (Umweltrecht)	MP	6	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. jur. Hartmut Weyer: Berg- und Umweltrecht I Dr. Matthias von Kaler: Berg- und Umweltrecht II			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Geowissenschaften (+)	1b. Modultitel (englisch) Geosciences (+)
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling			
3. Modulverantwortliche(r) Dr. Wilfried Ließmann		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
5. Modulnummer		6. Sprache Deutsch	
7. LP 10		8. Dauer [] 1 Semester [X] 2 Semester	
9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden besitzen einen umfassenden Überblick über das System Erde aus geowissenschaftlicher Sicht, als geofachliche Grundlagen der Rohstoffgewinnung und des Recyclings. Sie besitzen Grundkenntnisse des Aufbaus des Planeten, endo- und exogener Prozesse, des Gesteinskreislaufes, des Strukturinventars der Erdkruste und der Genese und mineralogischen Zusammensetzung wichtiger Gesteine. Sie können grundlegende geologische Strukturen und Lagerungsverhältnisse erkennen und verstehen sowie mit einfachen Hilfsmitteln die wichtigsten Minerale und Gesteine bestimmen.	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Einführung in die Geowissenschaften I (Introduction to Geosciences I)	Gursky, Hans-Jürgen, Prof. Dr.; Ließmann, Wilfried, Dr.;	W 4001	V/Ü	6	84 h / 96 h
2	Rohstofflagerstätten (+) (Mineral Deposits (+))	Ließmann, Wilfried, Dr.	S 4407	V	3	42 h / 76 h
Summe:					8	112 h / 56 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	keine
19a. Inhalte	<p>Vorlesung: Aufbau und Eigenschaften des Planeten Erde und ihre Erforschung mit geowissenschaftlichen Methoden, Plattentektonik, Gesteinskreislauf, geologische Zeit, magmatische und metamorphe Prozesse und Gesteine, tektonische Prozesse und Strukturen, exogene Prozesse und Sedimentgesteine.</p> <p>Übungen: Systematik und Bestimmen von wichtigen gesteinsbildenden Mineralen nach äußeren Kennzeichen sowie von wichtigen magmatischen, metamorphen und sedimentären Gesteinen.</p>
20a. Medienformen	<p>Vorlesung (PowerPoint etc.) mit Demonstrationen, dazu umfangreiche Unterlagen;</p> <p>in den Übungen individuelles Arbeiten in Kleingruppen nach Anleitung an Mineral- und Gesteinsproben.</p> <p>Ergänzend sind passende Videos verfügbar (über den Videoserver der TU Clausthal).</p>
21a. Literatur	<p>Götze et al.: Einf. i. d. Geowissenschaften (utb)</p> <p>Bahlburg & Breitzkreuz: Grundlagen der Geologie (Springer)</p> <p>Markl: Minerale und Gesteine (Springer)</p>
22a. Sonstiges	...
Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	Teilnahme an Nr. 1
19b. Inhalte	Lagerstättenkunde der mineralischen Rohstoffe Erze, Steine & Erden, Salze, Industriemineralien, Kohlen.
20b. Medienformen	<p>Vorlesung (PowerPoint etc.) mit Demonstrationen, dazu umfangreiche Unterlagen.</p> <p>Ergänzend sind passende Videos verfügbar (über den Videoserver der TU Clausthal).</p>
21b. Literatur	Pohl: Mineralische und Energie-Rohstoffe (Schweizerbart) [Standardwerk]
22b. Sonstiges	...

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Einführung in die Geowissenschaften I Rohstofflagerstätten	MP	10	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung			
30. Verantwortliche® Prüfer(in)		Dr. Wilfried Ließmann			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Rohstoffversorgung I (Tagebau)	1b. Modultitel (englisch) Surface Mining
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling			
3. Modulverantwortliche® Prof. Dr.-Ing. habil. Tudeshki		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
5. Modulnummer		6. Sprache Deutsch	
7. LP 6	8. Dauer [] 1 Semester [X] 2 Semester	9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studenten erwerben Kenntnisse in der Projektierung und Planung von Tagebauen und lernen die wichtigsten Geräte der Tagebautechnik und deren Einsatzgebiete kennen. Sie verfügen über Methoden zur Auswahl der richtigen Abbautechnik und der hierfür geeigneten Geräte und können eine Leistungs- und Kostenberechnung durchführen.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Tagebautechnik (Surface Mining)	Hosseini Tudeshki, Hossein, Prof. Dr.- Ing. habil.	W 6066	V	2	28 h / 62 h
2	Dimensionierung und Einsatzplanung von Bau- und Tagebaumaschinen (Construction and Surface Mining Equipment)	Hosseini Tudeshki, Hossein, Prof. Dr.- Ing. habil.	S 6065	V	2	28 h / 62 h
Summe:					4	56 h / 124 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	keine
19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Verfahren und Betriebsmittel in der Tagebautechnik • Phasen einer Tagebauplanung von der Exploration bis zur Rekultivierung • Fortgeschrittene Kenntnisse in der Projektierung und Planung von Tagebauen
20a. Medienformen	Beamer-Präsentation, Foliensatz, Übungsblätter, Skript
21a. Literatur	Hustrulid, W. Kuchta, M: Open Pit Mine Planning and Design Steinmetz, R. und H. Mahler: Tagebauprojektierung Strzodka, K., u.a.: Tagebautechnik. Band I und II Hartmann, H.L. (ed.): SME Mining Engineering Handbook, Band 1 und 2
22a. Sonstiges	
Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	keine
19b. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung der Bau- und Tagebaumaschinen sowie praxisorientierte Übung zu Betriebsmitteleinsatz und -dimensionierung einschließlich der Wirtschaftlichkeitsberechnung. • Berechnungsverfahren der theoretischen und effektiven Geräteleistung • Berechnungsverfahren der Gewinnungskosten und Investitionsrechnung
20b. Medienformen	Beamer-Präsentation, Foliensatz, Übungsblätter, Skript
21b. Literatur	Caterpillar-Handbuch Eymer, u.a.: Grundlagen der Erdbewegung
22b. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Tagebautechnik Dimensionierung und Einsatzplanung von Bau- und Tagebaumaschinen	MP	6	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung			
30. Verantwortliche® Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. habil. Tudeshki			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Rohstoffversorgung II (Tiefbau)	1b. Modultitel (englisch) Underground Mining
--	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling			
3. Modulverantwortliche® Prof. Dr.-Ing. Oliver Langefeld		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
6. Sprache deutsch		7. LP 6	
8. Dauer [] 1 Semester [X] 2 Semester		9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls Rohstoffversorgung II sind die Studierenden in der Lage untertägige Bergbaubetriebe und deren Bereiche zu charakterisieren und Entscheidungen zur Streckenerstellung und dem Abbau der Lagerstätte auf Basis der geologischen Gegebenheiten vorzubereiten. Dazu nutzen sie die erweiterten bergbaulichen Grundlagen, insbesondere die Klassifikation der Abbauverfahren und deren Hauptvertreter, die Methoden zur Hohlräumherstellung, die eingesetzten Maschinen, die Grundlagen des Versatzes sowie auf der anderen Seite die Gebirgsklassifikation sowie die Ziele, Bereiche und Phasen bergbaulicher Aktivitäten und bergbauliche Sonderformen wie den Endlagerbergbau und den Schachtbau. Studierende werden auf Basis der Grundlagen so unterstützt in ihrer beruflichen Tätigkeiten in Rohstoffbetrieben in unteren Führungspositionen verantwortlich Entscheidungen zu treffen. Außerdem können die Studierenden im Anschluss die Ziele der Veranstaltung Wettertechnik und Klimatisierung und der Veranstaltung im Master „Mining Engineering“ sowie ggf. des Seminars und der Bachelorarbeit durch den Einsatz ihrer Fähigkeiten erreichen.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Tiefbau I (Underground Mining I)	Langefeld, Oliver, Prof. Dr.-Ing.	W 6042	VL	2	28 h / 92 h
2	Tiefbau II (Underground Mining II)	Langefeld, Oliver, Prof. Dr.-Ing.	S 6032	VL	2	28 h / 92 h
Summe:					4	56 h / 184 h
Zu Nr. 1:						

18a. Empf. Voraussetzungen	Erfahrungen im untertägigen Raum sind vorteilhaft aber nicht zwingend notwendig
19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in den untertägigen Bergbau • Phasen des Bergbaus • Streckenauffahrung • Ausrichtung und Auffahrung • Klassifikation von Abbauverfahren • Örter-Festen-Bau • Kammerbau • Cut and Fill • Sublevel Mining • Block Mining • Strebbau • Lebenszyklus eines Bergwerkes
20a. Medienformen	Video und aktivitätsbasierte Vorbereitung in Moodle + Präsenz basierend auf kooperativen Lernen (Medien: Videos, Interaktive Modelle, Interaktive Aufgaben, Foliensätze, Arbeitsblätter, Kollaborative Pads, ...)
21a. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • BUJA, H.-O. Ingenieurhandbuch Bergbautechnik. Lagerstätten und Gewinnungstechnik. Berlin: Beuth, 2013. Bauwesen. ISBN 3410226184. – Standardwerk • DARLING, P., Hg. SME mining engineering handbook. 3. ed. Englewood, Col.: SME - Society for Mining Metallurgy and Exploration, 2011. – Standardwerk • GERTSCH, R.E. und R.L. BULLOCK, Hg. Techniques in underground mining. Selections from Underground mining methods handbook. Littleton, CO: Society for Mining Metallurgy and Exploration, 1998. ISBN 0873351630. – Standardwerk • HUSTRULID, W.A., W.A. HUSTRULID und R.C. BULLOCK, Hg. Underground mining methods. Engineering fundamentals and international case studies. Littleton, Colo: Society for Mining Metallurgy and Exploration, 2001. ISBN 0873351932. – Standardwerk • REUTHER, E.-U., F. HEISE, F. HERBST und C.H. FRITZSCHE. Lehrbuch der Bergbaukunde. 12. Aufl. unveränderter Nachdruck der 11. Aufl. Essen: VGE-Verlag, 2010. ISBN 9783867970761. – Standardwerk • Weitere Literatur wird in der Veranstaltung zur Verfügung gestellt
22a. Sonstiges	Ein Termin findet im Forschungs- und Lehrbergwerk Rammelsberg statt
Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	Tiefbau 1

19b. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Safe and Responsible: Abbauverfahren • Versatz & Sublevel Stopping • Örter-Festen-Bau vertieft (Dimensionierung / Pfeilerrückgewinnung) • Strebbau Spezial (Top Coal Caving) • Endlagerbergbau • Bohren und Berauben • Sprengen und Bewettern • Laden und Fördern • Extrem Ausbauen • Teil- und Vollschnittmaschinen • Schachtbau • Future Mining
20b. Medienformen	Siehe 20a plus eintägige Exkursion zur Vertiefung der Kursinhalte.
21b. Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • BUJA, H.-O. Ingenieurhandbuch Bergbautechnik. Lagerstätten und Gewinnungstechnik. Berlin: Beuth, 2013. Bauwesen. ISBN 3410226184. – Standardwerk • DARLING, P., Hg. SME mining engineering handbook. 3. ed. Englewood, Col.: SME - Society for Mining Metallurgy and Exploration, 2011. – Standardwerk • GERTSCH, R.E. und R.L. BULLOCK, Hg. Techniques in underground mining. Selections from Underground mining methods handbook. Littleton, CO: Society for Mining Metallurgy and Exploration, 1998. ISBN 0873351630. – Standardwerk • HUSTRULID, W.A., W.A. HUSTRULID und R.C. BULLOCK, Hg. Underground mining methods. Engineering fundamentals and international case studies. Littleton, Colo: Society for Mining Metallurgy and Exploration, 2001. ISBN 0873351932. – Standardwerk • JUNKER, M., D. IMGEBERG, R.-M. HEIDERICH, T. MATUSCHE, H. SCHLÜTER und M. SCHMIDT. Technikentwicklung in der Vorleistung. Duisburg: GeoResources Verlag, 2017. Dokumentation der technischen Entwicklung bei der RAG. Buch 3. ISBN 9783981840322. • JUNKER, M., M. LEMKE, R.-M. HEIDERICH, O. LANGEFELD, A. MOZAR, U. PASCHEDAG, G. PHILIPP und H. WITTHAUS. Technikentwicklung im Abbau. Duisburg: GeoResources Verlag, 2017. Dokumentation der technischen Entwicklung bei der RAG. Buch 2. ISBN 9783981840315. • REUTHER, E.-U., F. HEISE, F. HERBST und C.H. FRITZSCHE. Lehrbuch der Bergbaukunde. 12. Aufl. unveränderter Nachdruck der 11. Aufl. Essen: VGE-Verlag, 2010. ISBN 9783867970761. – Standardwerk • WILD, H.W. Sprengtechnik in Bergbau, Tunnel- und Stollenbau sowie in Tagebauen und Steinbrüchen. 3. Aufl. Essen: Verl. Glückauf, 1984. Glückauf-Betriebsbücher. 10. ISBN 3773904339. – Standardwerk
22b. Sonstiges	...

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Tiefbau I (Underground Mining I) Tiefbau II (Underground Mining II)	MP	6	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Mündliche Prüfung 40 Minuten			
30. Verantwortliche® Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. Oliver Langefeld			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Rohstoffversorgung III (Tiefbau)	1b. Modultitel (englisch) Underground Mining II
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. Oliver Langefeld		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie und Wirtschaftswissenschaften	
5. Modulnummer		6. Sprache Deutsch	
7. LP 6		8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	
9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig			
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • die Funktionsweise fördertechnischer Anlagen der Rohstoffindustrie und ihrer Komponenten • Normen und Auslegungsverfahren für fördertechnische Anlagen • die Bedeutung der Wettertechnik im untertägigen Bergbau • die einzelnen Elemente eines wettertechnischen Netzwerkes (Wetterschächte, Lüfter, Lutten etc.) • die unter Tage möglichen auftretenden Gefahren (Gase, Stäube, Radioaktivität und Grubenklima) • die wesentliche Klimatelemente zur Beschreibung des Klimas unter und über Tage und können die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • für eine gegebene fördertechnische Aufgabe geeignete Förderer auswählen und dimensionieren • ihre Entscheidungen zu einer Förderanlage in Bezug auf die spezifische Situation und das Fördergut fachlich begründen • die Auswahl und Auslegung eines Förderers kritisch beurteilen • Aspekte der Wettertechnik und Klimatisierung für den sicheren Betrieb eines untertägigen Bergwerkes identifizieren und bewerten. • die unter Tage auftretenden Gase und Schadstoffe, deren Ursachen und Auswirkungen ermitteln, beschreiben und bewerten. • die physikalischen Grundlagen der Wetterbewegungen unter Tage beschreiben, bestimmen, berechnen und anwenden. • die klimatischen Bedingungen unter Tage anhand relevanter Faktoren und deren Zusammenhang analysieren und bewerten sowie geeignete Maßnahmen für eine Klimaverbesserung entwickeln. • Wetternetzwerke beschreiben, berechnen und auslegen, unter Anwendungen der Gärtner'schen Regeln, den Gesetzmäßigkeiten der Reihen- und Parallelschaltungen und dem Grundgesetz der Wettertechnik • für die Ermittlung von relevanten wettertechnischen und klimatechnischen Faktoren und Kennwerte geeignete Messverfahren auswählen, anwenden und auswerten. • die Bedeutung und die Aufgaben des Grubenrettungswesen beschreiben. 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Fördertechnik (Material Handling)	Langefeld, Oliver, Prof. Dr.-Ing.	W 6031	V+Ü	2	14 h / 76 h
2	Wettertechnik und Klimatisierung (Ventilation and Climatization)	Langefeld, Oliver, Prof. Dr.-Ing.	W 6034	V+Ü	2	28 h / 62 h
Summe:					4	42 h / 138 h
Zu Nr. 1: Fördertechnik						
18a. Empf. Voraussetzungen		-				
19a. Inhalte		Die Teilnehmer*innen der Veranstaltung Fördertechnik kennen typische fördertechnische Anlagen – insbesondere, aber nicht ausschließlich – der Rohstoffindustrie und ihre Komponenten. Sie können für unterschiedliche Förderaufgaben bezüglich Fördergut, Massenstrom und räumlicher sowie geografischer Situation geeignete Fördertechniken auswählen, beurteilen und diese entsprechend ihrer Förderleistung dimensionieren. Dabei lernen die Studierenden geltende nationale und internationale Normen sowie Standardberechnungsverfahren kennen und können diese in Modellaufgaben anwenden. Sie sind in der Lage diese Dimensionierungen abschließend kritisch zu beurteilen.				
20a. Medienformen		eLearning-Inhalte über LMS, workshopbasierte Präsenzveranstaltungen mit digitalen Inhalten, Handouts zu den jeweiligen Einheiten, wettertechnische Messung am Weltkulturerbe Rammelsberg				
21a. Literatur		CEMA (Hrsg.) (2020): Belt Conveyors for Bulk materials - <i>Second Printing</i> . ISBN 978-1891171444 DIN EN 12385-1:2009-01: Drahtseile aus Stahldraht - Sicherheit - Teil 1: Allgemeine Anforderungen DIN 22252:2012-07: Rundstahlketten für Stetigförderer und Gewinnungsanlagen im Bergbau DIN 22101:2011-12: Stetigförderer - Gurtförderer für Schüttgüter - Grundlagen für die Berechnung und Auslegung DIN 15262:1983-01: Stetigförderer; Schneckenförderer für Schüttgut; Berechnungsgrundsätze Griemert, R., Römisch, P. (2020): Fördertechnik - Auswahl und Berechnung von Elementen und Baugruppen. 13. Auflage, ISBN 978-3658311278 (Standardwerk)				

	Grote, K.-H., Bender, B., Göhlich, D. (Hrsg.) (2021): DUBBEL Taschenbuch für den Maschinenbau. 26. Auflage, Band 1-3, ISBN 978-3662620182 (Standardwerk) Technische Anforderungen an Schacht- und Schrägförderanlagen (TAS). Stand Dezember 2005
22a. Sonstiges	-
Zu Nr. 2: Wettertechnik und Klimatisierung I inkl. Übung	
18b. Empf. Voraussetzungen	Tiefbau I
19b. Inhalte	In der Veranstaltung Wettertechnik und Klimatisierung werden folgende Themengebiete behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Wettertechnik • Schadstoffe unter Tage • Physikalische Grundlagen der Wetterbewegung • Grubenklima • Wetternetze • Wettertechnische Anwendungen • Grubenrettungswesen • Messtechnische Übung am Rammelsberg
20b. Medienformen	eLearning-Inhalte über LMS, Präsenzveranstaltungen mit digitalen Inhalten (Ventsim™), Beamer-Präsentationen, Handouts, wettertechnische Messkampagne
21b. Literatur	M.J. McPherson (1993): Subsurface Ventilation and Environmental Engineering, ISBN 978-0-412-35300-0 (Standardwerk) Howard L. Hartman et al. (1997): Mine Ventilation and Air Conditioning, ISBN: 978-0-471-11635-6 (Standardwerk) Glückauf-Betriebsbücher (1981): Bd. 27 Grubenklima: Grundlagen, Vorausberechnung, Wetterkühlung; mit Arbeitsblätter und Berechnungsbeispielen für die bergbauliche Praxis, ISBN-13: 9783773903600 Bezirksregierung Arnsberg (1983): Klima-Bergverordnung (KlimaBergV), Bergverordnung zum Schutz der Gesundheit gegen Klimaeinwirkungen (Verordnung)
22b. Sonstiges	...

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Fördertechnik	MTP	3	benotet	50 %
2	Wettertechnik und Klimatisierung	MTP	3	benotet	50 %
Zu Nr. 1: Fördertechnik					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Mündliche Prüfung (60 Minuten) oder Klausur (90 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Univ.-Prof. Dr.-Ing. O. Langefeld			
31a. Prüfungsvorleistungen		-			
Zu Nr. 2: Wettertechnik und Klimatisierung I inkl. Übung					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Mündliche Prüfung (60 Minuten) oder Klausur (90 Minuten)			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Univ.-Prof. Dr.-Ing. O. Langefeld			
31b. Prüfungsvorleistungen		-			

<p>1a. Modultitel (deutsch) Geo-Sensorik und terrestrische Punktbestimmung</p>	<p>1b. Modultitel (englisch) Geo Sensor Systems and Terrestrial Point Determination</p>
---	--

<p>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling SR Nachhaltige Rohstoffgewinnung, B.Sc. Geoenvironmental Engineering, B.Sc. Energie und Rohstoffe SR Energie- und Rohstoffversorgungstechnik</p>			
<p>3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. Paffenholz</p>		<p>4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften</p>	
<p>5. Modulnummer</p>		<p>6. Sprache Deutsch</p>	
<p>7. LP 6</p>		<p>8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester</p>	
<p>9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig</p>			
<p>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Das Modul stellt ausgewählte Sensorik aus der Geomatik zur terrestrischen Punktbestimmung vor. Es werden grundlegende Kenntnisse über die Bestandteile und die Funktionsweise der Sensorik und deren Unsicherheitshaushalt vorgestellt. Für jeden der eingeführten Sensoren wird ein Messverfahren für die Bestimmung von Punkthöhen bzw. 2D/3D-Punktkoordinaten vorgestellt und diskutiert. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Grundlagen der Bezugs- und Koordinatensysteme zur Einordnung von Messelementen und 1D/2D/3D-Punktkoordinaten; • Die Sensoren aus dem Bereich der Geomatik zur Bestimmung von Punkthöhen und 2D/3D-Punktkoordinaten und können deren Funktionsweise und Aufbau wiedergeben; • Gängige Messverfahren zur Auswertung der Messungen der vorgestellten Sensoren. <p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die vorgestellten Sensoren: Nivellier, Tachymeter, GNSS-Equipment und Laserscanner grundsätzlich bedienen und die eingeführten Messverfahren durchführen; • Den spezifischen Unsicherheitshaushalt der Sensorik und des Messverfahrens zuordnen und beurteilen. 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Geo-Sensorik und terrestrische Punktbestimmung (Geo Sensor Systems and Terrestrial Point Determination)	Paffenholz, Jens-André, Prof. Dr.-Ing.	S 6304	3V+ 1Ü	4	56 h / 124 h

Summe:		4	56 h / 124 h
Zu Nr. 1:			
18a. Empf. Voraussetzungen	- keine		
19a. Inhalte	<p>Dieses Modul vermittelt den Aufbau, die Funktionsweise und das Unsicherheitsbudget von Sensoren zur Bestimmung von 1D-Punkthöhen und 2D/3D-Punktkoordinaten. Weiterhin werden ausgewählte Messverfahren sowie deren qualitative Bewertung eingeführt.</p> <p>Dies sind im einzelnen folgende Aspekte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen zu Bezugssystemen und Koordinatensystemen; • Das Nivellier und das geometrische Nivellement; • Das Tachymeter zur polaren Punktbestimmung und für den Polygonzug; • Das GNSS-Equipment und die 3D-Punktbestimmung mittels Differential GNSS im SAPOS-Referenzstationsnetz; • Der terrestrische Laserscanner und die Erfassung von 3D-Punktwolken. <p>Die genannten Sensoren und Verfahren zur Punktbestimmung werden theoretisch eingeführt und in je einer praktischen Übung durch die Studierenden in Kleingruppen eingesetzt. Dabei führen die Studierenden die Messungen und die Auswertung selbstständig unter Anleitung durch. Jede Übung wird durch einen Bericht zur Erfassung, Auswertung und Interpretation der Ergebnisse abgeschlossen.</p>		
20a. Medienformen	<p>Beamerpräsentation, Stud.IP, Moodle, Smartboard, Einführungsvideos zu den Sensoren.</p> <p>Interaktive Hands-on Demonstrationen der Sensoren mit anschließendem eigenständigen Arbeiten der Studierenden mit den Sensor.</p>		
21a. Literatur	<p>Deumlich, Fritz; Staiger, Rudolf (2002): Instrumentenkunde der Vermessungstechnik. 9. Aufl. Heidelberg: Wichmann.</p> <p>Gruber, Franz Josef; Joeckel, Rainer (2017): Formelsammlung für das Vermessungswesen. 18. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg. http://dx.doi.org/10.1007/978-3-658-15019-8 .</p> <p>Kahmen, Heribert (2006): Angewandte Geodäsie. Vermessungskunde. 20., völlig neu bearbeitete Auflage. Berlin: Walter de Gruyter (De Gruyter Lehrbuch).</p> <p>Möser, Michael; Hoffmeister, Helmut; Müller, Gerhard; Staiger, Rudolf; Schlemmer, Harald; Wanninger, Lambert (2012): Grundlagen. 4., völlig neu bearbeitete Auflage. Berlin: Wichmann (Handbuch Ingenieurgeodäsie).</p>		

	<p>Witte, Bertold; Sparla, Peter; Blankenbach, Jörg (2020): Vermessungskunde für das Bauwesen mit Grundlagen des Building Information Modeling (BIM) und der Statistik. 9., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Berlin: Wichmann, H; Wichmann Verlag.</p> <p>Die oben genannte Literatur gibt einen Überblick. In der Vorlesung wird weiterführende Literatur zu ausgewählten Themen bereitgestellt.</p>
22a. Sonstiges	./.

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltung	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Geo-Sensorik und terrestrische Punktbestimmung	MP	6	benotet	100 %
2	Praktische Arbeit zu Geo-Sensorik und terrestrische Punktbestimmung	PV	0	unbenotet	0 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 Minuten) oder mündliche Prüfung (40 Minuten, Einzelprüfung)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Paffenholz			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		<p>Erfolgreiche Teilnahme an den praktischen Übungen (Feld- und Laborversuchen) zur Geo-Sensorik und terrestrischen Punktbestimmung.</p> <p>Es werden vorlesungsbegleitend 4 Übungen zu den Themen des Moduls ausgegeben.</p> <p>Siehe 19a für Details.</p>			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		PrA Praktische Arbeit als Prüfungsvorleistung zur Modulprüfung (siehe „Zu Nr. 1“)			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Paffenholz			

1a. Modultitel (deutsch)	1b. Modultitel (englisch)
Grundlagen der Geomechanik	Fundamentals of Geomechanics

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling			
3. Modulverantwortliche(r)		4. Zuständige Fakultät	5. Modulnummer
Gerolymatou, E., Prof. Dr.-Ing. habil		Fakultät für Energie und Wirtschaftswissenschaften	
6. Sprache	7. LP	8. Dauer	9. Angebot
Deutsch	4	<input type="checkbox"/> 1 Semester <input checked="" type="checkbox"/> 2 Semester	<input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Die Studierenden haben einen Überblick über die Struktur und Eigenschaften von Geomaterialien und sind in der Lage die üblichen Klassifizierungen zu benutzen. Die Studierenden lernen die unterschiedlichen Laborversuche kennen. Sie können boden- und felsmechanischen Versuchen beschreiben und auswerten. Darüber hinaus erlangen die Studierenden Kenntnisse zu einigen einfachen analytischen Berechnungsverfahren. Für jedes Thema sind Übungen vorgesehen, in welchen die Studierenden die Methoden zur Lösung von Problemen mit einfacher Geometrie anwenden sollen.			

Lehrveranstaltungen						
11 .Nr .	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Grundlagen der Geomechanik	Gerolymatou, E., Prof. Dr.-Ing. habil	W 6233	V	2	28 h / 62 h
2	Geomechanik Übungen / Praktikum zur Geomechanik	Düsterloh, Uwe, apl. Prof. Dr.-Ing.	S 6253	Ü	2	28 h / 62 h
Summe:					4	56 h / 124 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Technische Mechanik
19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Struktur von Boden und Fels • Felsmechanische Labortechnik • Bodenmechanische Labortechnik • Klassifikationsverfahren • Senkungsvorausberechnung • Dichtheitsnachweis • Pfeilerdimensionierung • Erdstatische Nachweise
20a. Medienformen	Tafel, Folien, Skript, Smartboard
21a. Literatur	<p>Hudson, J.A., Harrison, J.P.: Engineering rock mechanics: An introduction to the principles, Elsevier/Pergamon: Amsterdam 2005.</p> <p>Hoek, Evert: Practical Rock Engineering, frei verfügbar online 2020.</p> <p>Kolymbas, Dimitrios: Geotechnik. Bodenmechanik, Grundbau und Tunnelbau, Springer Verlag: Berlin (4. Auflage) 2016.</p> <p>Möller, Gerd: Geotechnik: Bodenmechanik, Ernst & Sohn: Berlin 2013.</p>
22a. Sonstiges	
Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	Technische Mechanik
19b. Inhalte	<p>Übungen zu den folgenden Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Felsmechanische Labortechnik • Bodenmechanische Labortechnik • Klassifikationsverfahren • Senkungsvorausberechnung • Dichtheitsnachweis • Pfeilerdimensionierung • Erdstatische Nachweise
20b. Medienformen	Tafel, Folien, Skript, Smartboard
21b. Literatur	<p>Hudson, J.A., Harrison, J.P.: Engineering rock mechanics: Illustrative worked examples, Elsevier/Pergamon: Amsterdam 2005.</p> <p>Hoek, Evert: Practical Rock Engineering, frei verfügbar online 2020.</p> <p>Möller, Gerd: Geotechnik: Bodenmechanik, Ernst & Sohn: Berlin 2013.</p>
22b. Sonstiges	-

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Grundlagen der Geomechanik Geomechanik Übungen / Praktikum zur Geomechanik	MP	4	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Gerolymatou, E., Prof. Dr.-Ing. habil			
31. Prüfungsvorleistungen		keine			

Pflichtmodule der Studienrichtung Recycling

1a. Modultitel (deutsch)	1b. Modultitel (englisch)
Rohstoff- und Abfallaufbereitung	Mineral and Waste Processing

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling, B.Sc. Geoenvironmental Engineering, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, M.Sc. Technische BWL, M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r)		4. Zuständige Fakultät	
Dr.-Ing. Andrea Haas		Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
5. Modulnummer		6. Sprache	
		Deutsch	
7. LP		8. Dauer	
6		[] 1 Semester [X] 2 Semester	
9. Angebot		9. Angebot	
		[] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Die Studierenden können nach Abschluss der Lehrveranstaltungen die Grundlagen der Aufbereitungstechnik, der Methoden und Apparate zur Zerkleinerung, Klassierung und physikalischen und chemischen Stofftrennung für sekundäre Rohstoffe differenziert beschreiben. Sie sind in der Lage, Auswerteverfahren anzuwenden und Bewertungskriterien zu deuten.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Einführung in die Aufbereitungstechnik (Introduction to Mineral Processing)	Dr. Haas	W 6203	V	2	28 h / 62 h
2	Grundlagen der Abfallaufbereitung (Basics of Waste Processing)	Dr. Haas	S 6211	V	2	28 h / 62 h
Summe:					4	56 h / 124 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	keine
19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Aufbereitung • Grundlagen zu <ul style="list-style-type: none"> ○ Zerkleinerung ○ Klassierung ○ Sortierverfahren ○ Nasschemische Aufbereitungsverfahren ○ Fest-Flüssig-Trennung
20a. Medienformen	Vorlesungen, PowerPoint-Präsentationen, praktische Demonstrationen
21a. Literatur	Partikelmesstechnik DIN Taschenbuch 133 Schubert, H.: Aufbereitung fester mineralischer Rohstoffe, Bd. I, II Schubert, H.: Handbuch der mechanischen Verfahrenstechnik, Bd. Habashi: Textbook of Hydrometallurgy
22a. Sonstiges	
Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	Einführung in die Aufbereitungstechnik
19b. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Abfallaufbereitung • Stoffstromspezifische Vertiefungen zu <ul style="list-style-type: none"> ○ Zerkleinerung ○ Klassierung ○ Korngrößenanalysen ○ Sortierverfahren ○ Nasschemische Behandlung und Entwässerung von Abfallströmen ○ Auswertverfahren und Ergebnisdarstellung
20b. Medienformen	
21b. Literatur	Schubert, H.: Handbuch der mechanischen Verfahrenstechnik, Bd. I, II Brauer, Heiz: Handbuch des Umweltschutzes und der Umweltschutztechnik. Band 2: Produktions- und produktintegrierter Umweltschutz, Springer: Berlin/Heidelberg 1996 (Standardwerk). Bunge, Rainer: Mechanische Aufbereitung. Primär- und Sekundärrohstoffe, Wiley-VCH: Weinheim 2012 Habashi: Textbook of Hydrometallurgy Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben
22b. Sonstiges	...

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltung	25. P.-Typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Einführung in die Aufbereitungstechnik Grundlagen der Abfallaufbereitung	MP	6	benotet	100 %
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (180 Minuten) oder mündliche Prüfung			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr. Haas			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Umwelt- und Recyclingrecht	1b. Modultitel (englisch) Environmental und Recycling Law
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. H. Weyer		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
5. Modulnummer			
6. Sprache Deutsch	7. LP 6	8. Dauer <input type="checkbox"/> 1 Semester <input checked="" type="checkbox"/> 2 Semester	9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls <p>Die Studierenden können das Umweltrecht und das Kreislaufwirtschaftsrecht in die Ziele einer nachhaltigen Wirtschaftsordnung einordnen. Die Studierenden kennen im Überblick das allgemeine und das über verschiedene Gesetze zersplitterte besondere Umweltrecht. Sie können die allgemeinen Grundbegriffe und -prinzipien sowie die öffentlich-rechtlichen Instrumente des Umweltrechts und den Aufbau moderner Umweltgesetze sowie die Grundzüge wichtiger Gesetze des besonderen Umweltrechts erklären. Im Kreislaufwirtschaftsrecht verstehen sie das Mehrebenensystem aus unionsrechtlichen, bundesrechtlichen und landesrechtlichen Regelungen. Im deutschen Recht kennen sie die Grundlagen des Abfallbegriffs, der Abfallhierarchie und der abfallrechtlichen Überlassungspflichten sowie die Überwachungs- und Nachweispflichten und die Anforderungen an Abfallentsorgungsanlagen. Außerdem haben die Studierenden die Anforderungen und speziellen Probleme einzelner Stoffströme wie z.B. Verpackungen, Elektro- und Elektronikgeräte, Batterien oder Klärschlamm kennen gelernt.</p> <p>Mit diesem Wissen sind die Studierenden in der Lage, einfache rechtliche Fragestellungen des Umwelt- und Recyclingrechts zu beantworten. Außerdem können sie mögliche Rechtsprobleme erkennen und mit internen oder externen Ansprechpartnern erörtern. Sie verstehen die den Regelungen zugrundeliegenden Ziele, Wertungen und Interessenkonflikte.</p>			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Berg- und Umweltrecht II (Umweltrecht) (Mining and Environmental Law II (Environmental Law))	von Kaler, Matthias, Dr. jur.	S 6500	V	2	28 h / 62 h
2	Rechtsrahmen der Recyclingwirtschaft (Legal Framework of the Recycling Industry)	Weyer, Hartmut, Prof. Dr. jur.	W 6513	V	2	28 h / 62 h
Summe:					4	64 h / 124 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen	Vorlesungen "Einführung in das Recht I und II" oder gleichwertige Rechtskenntnisse					
19a. Inhalte	Die Vorlesung stellt zunächst die allgemeinen Grundlagen des europäischen und deutschen Umweltrechts dar, insbesondere die umweltrechtlichen Grundprinzipien und Instrumente. Anschließend werden die wichtigsten Gebiete des besonderen Umweltrechts behandelt (Immissionsschutzrecht, Kreislaufwirtschaftsrecht, Gewässerschutzrecht, Naturschutzrecht, Meeresumweltrecht, Strahlenschutzrecht, Klimaschutzrecht, Bodenschutzrecht und Gefahrstoffrecht). Im Rahmen des besonderen Umweltrechts werden außerdem Aufbau und Funktionsweise moderner Umweltgesetze und die Anwendung des Gesetzestextes auf einfache Fallgestaltungen behandelt.					
20a. Medienformen	Folien, Skript					
21a. Literatur	Gesetzestext: Umweltrecht, Wichtige Gesetze und Verordnungen zum Schutz der Umwelt, Beck-Texte im dtv, neueste Auflage Schlacke, Umweltrecht, neueste Auflage					
22a. Sonstiges						

Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	Vorlesungen "Einführung in das Recht I und II" oder gleichwertige Rechtskenntnisse
19b. Inhalte	Die Vorlesung behandelt wesentliche Rechtsnormen für die Recyclingwirtschaft. Ausgehend von den Vorgaben des EU-Rechts werden die Grundlagen des deutschen Kreislaufwirtschaftsrechts zu Abfallvermeidung, Abfallverwertung und Abfallbeseitigung sowie die abfallrechtlichen Überlassungspflichten dargestellt. Vertieft dargestellt werden die Regelungen der Kreislaufwirtschaft für spezielle Stoffströme, insbesondere Verpackungen, Elektro- und Elektronikgeräte, Fahrzeuge, Batterien, PCB, Altöl, Altholz, Klärschlamm sowie Bioabfall.
20b. Medienformen	Folien, Skript
21b. Literatur	Gesetzestext: KrWG (Kreislaufwirtschaftsgesetz), dtv, neueste Auflage Zur Vor- und Nachbereitung wird empfohlen: Förtch/Meinholz, Handbuch betriebliche Kreislaufwirtschaft, 2015 Kurth/Oexle, Handbuch der Kreislauf- und Rohstoffwirtschaft, 2013
22b. Sonstiges	...

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Berg- und Umweltrecht II (Umweltrecht)	MTP	3	benotet	50 %
2	Rechtsrahmen der Recyclingwirtschaft	MTP	3	benotet	50 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (jeweils 60 Min.) oder mündliche Prüfung			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. H. Weyer Dr. Matthias von Kaler			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

<p>1a. Modultitel (deutsch) Materialwissenschaft</p>	<p>1b. Modultitel (englisch) Fundamentals of Materials Science I</p>
---	---

<p>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling</p>			
<p>3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. Joachim Deubener</p>		<p>4. Zuständige Fakultät Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften</p>	
<p>5. Modulnummer</p>		<p>6. Sprache Deutsch</p>	
<p>7. LP 4</p>		<p>8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester</p>	
<p>9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig</p>			
<p>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Struktur der Materialien und Werkstoffklassen. Die Studierenden verstehen den detaillierten Aufbau der Werkstoffe und Materialien und können das physikalische Verhalten mit dem strukturellen Materialaufbau korrelieren und evaluieren. Auch können Sie grundlegende Interpretationen, auch unter zu Hilfenahme von Informationen, die auch in anderen Lehrveranstaltungen bereits angeschnitten wurden, erfolgreich auf das Gebiet der Materialien und Werkstoffe durchführen, interdisziplinär transferieren und interpretierend anwenden.</p>			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Materialwissenschaft I (Fundamentals of Materials Science I)	Deubener, J. Prof. Dr.-Ing. habil.	W 7806	V/Ü	3	42 h / 78 h
2	Materialwissenschaft II (Materials Science and Engineering II)	Steuernagel, Leif, Dr.	S 7810	V	3	42 h / 78 h
Summe:					3	84 h / 156 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen
19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der Materie • elementare Atommodelle und interatomare Bindungen • Aggregatzustände • Aggregatübergänge und ihre Beschreibung • Kristallstrukturen, elementare Kristallographie • Ionische Kristalle • kovalente Kristalle • Metalle • binäre Zustandsdiagramme • makromolekulare Materialien • Gitterbaufehler • grundlegende Eigenschaften der Materialien • mechanische Eigenschaften • elektrische Eigenschaften • magnetische Eigenschaften • optische Eigenschaften
20a. Medienformen	Tafel, Folien, PowerPoint, Filmmaterial
21a. Literatur	<p>W.D. Callister, Jr., Materials science and engineering, an introduction, 10th edition, John Wiley & Sons, 2018, ISBN 978-1-119-40549-8. deutsche Ausgabe: Materialwissenschaften und Werkstofftechnik - Eine Einführung, 1. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim 2013, ISBN 978-3-527-33007-2</p> <p>J.F. Shackelford, Introduction to materials science for engineers, 8th edition, Pearson Education, 2015, ISBN 9780133826654. deutsche Ausgabe: Werkstofftechnologie für Ingenieure, Grundlagen-Prozesse-Anwendungen, 6. Auflage, Pearson Education, 2005, ISBN 3-8273-7159-7</p> <p>Steht auch als e-book bei der UB zur Verfügung..</p>
22a. Sonstiges	...

Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	Keine
19b. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung zu Material-/Werkstoffsysteme • Kunststoffsysteme (Thermoplaste) <ul style="list-style-type: none"> ○ Aufbau, Verarbeitung ○ Mechanische und thermische Eigenschaften ○ Verarbeitung • Kunststoffsysteme (Duroplaste) <ul style="list-style-type: none"> ○ Harzsysteme ○ Verarbeitung • Fasersysteme • Faserverbundwerkstoffe • Eisen-Kohlenstoff-Diagramm
20b. Medienformen	PowerPoint-Präsentation, Videos, Anschauungsbeispiele, Übungsaufgaben
21b. Literatur	[Standardwerke] * Callister, W.D.: Materials Science and Engineering: An Introduction [John Wiley&Sons 2002] * Gottstein, G.: Physikalische Grundlagen der Materialkunde [2. Auflage, Springer-Verlag 2001] * Hornbogen, E.: Werkstoffkunde [5. Auflage, Springer-Verlag 1991] * Bergmann, W.: Werkstofftechnik Teil 1 und 2 [3. Auflage, Hanser-Verlag 2000] * Shackelford, J.F.: Introduction to Materials Science for Engineers [6th Edition, CRC]
22b. Sonstiges	-

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Materialwissenschaft I	MTP	4	benotet	50 %
2	Materialwissenschaft II	MTP	4	benotet	50 %

Zu Nr. 1:

29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Klausur (120 Minuten)
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Prof. Dr. Deubener
31a. Prüfungsvorleistungen	
Zu Nr. 2:	
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP	Klausur (90 Minuten)
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)	Dr. Leif Steuernagel
31b. Prüfungsvorleistungen	Keine

1a. Modultitel (deutsch) Abfallwirtschaft und Recycling	1b. Modultitel (englisch) Waste Management and Recycling
---	--

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen			
B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling, B.Sc. Energie und Rohstoffe, B.Sc. Geoenvironmental Engineering, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, M.Sc. Technische BWL, M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. Daniel Goldmann		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
6. Sprache Deutsch		7. LP 6	
8. Dauer [] 1 Semester [X] 2 Semester		9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls			
Die Studierenden können nach Abschluss der Lehrveranstaltung die Kategorisierung von Abfällen im Hinblick auf deren Nutzung als Sekundärrohstoffquelle formulieren sowie rechtliche, technische und wirtschaftliche Aspekte der Behandlung von Abfällen zur Erzeugung von Sekundärrohstoffen skizzieren.			
Die Studierenden können die Grundlagen der Abfallwirtschaft erläutern und sind in der Lage Entsorgungswege für vorgegebene industrielle Abfälle zu entwickeln sowie Entsorgungsanlagen für chemotoxische Abfälle zu charakterisieren. Gleichzeitig können sie die gesetzlichen Regelungen und Genehmigungen aus Sicht der Abfallbesitzer und Abfallentsorger anwenden.			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Einführung in das Recycling (Introduction to Recycling)	Prof. Goldmann	W 6205	V	2	28 h / 62 h
2	Einführung in die Abfallwirtschaft (Waste Management)	Dr. Zeller	S 6226	V	2	28 h / 62 h
Summe:					4	56 h / 124 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Keine
19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Abfall als Rohstoffquelle • Gesetzliche Vorschriften zu Verwertung und Recycling • Entwicklung der Abfall- und Recyclingwirtschaft • Grundoperationen des Recyclings, spezielle Unit-Operations • Recyclingstrategien und Recycling von Abfällen anhand ausgewählter Beispiele
20a. Medienformen	PowerPoint-Präsentation, Vorlesungsfolien, Übungen, Exkursion
21a. Literatur	<p>Brauer, Hein (Hg.): Handbuch des Umweltschutzes und der Umweltschutztechnik (5 Bände), Springer: Berlin 1997 (Standardwerk).</p> <p>Martens, Hans/Goldmann, Daniel: Recyclingtechnik. Fachbuch für Lehre und Praxis, Springer Vieweg: Wiesbaden (2. Auflage) 2016.</p> <p>Literatur zur Spezialthemen wird in der Vorlesung angegeben.</p>
22a. Sonstiges	...
Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	Keine
19b. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Entsorgungswege und Anlagen • Abfallwirtschaftspläne und Entsorgungskosten • Chemotoxische Abfalleigenschaften sowie Herkunft und Mengen dieser Abfälle • Stoffstrommanagement • Entsorgungswege (Behandlung, Verwertung, Beseitigung) • Entsorgungsanlagen – Funktionsweise und Beispiele • Abfallentsorgungskosten
20b. Medienformen	PowerPoint Präsentation, Übungen, Exkursion
21b. Literatur	<p>Tabasaran (1994): Abfallwirtschaft – Abfalltechnik</p> <p>Thomé-Kozmiensky (1988): Behandlung von Sonderabfällen</p> <p>Thomé-Kozmiensky (1997): Abfallwirtschaft am Wendepunkt</p> <p>Skript</p>
22b. Sonstiges	...

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltung	25. P.-Typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Einführung in das Recycling	MTP	3	benotet	50 %
2	Einführung in die Abfallwirtschaft	MTP	3	benotet	50 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Goldmann			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Keine			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Mündliche Prüfung oder Klausur (90 Minuten)			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr. Zeller			
31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Keine			

<p>1a. Modultitel (deutsch) Industrieller Umweltschutz und Abwassertechnik</p>	<p>1b. Modultitel (englisch) Industrial Environmental Protection and Waste Water Technology</p>
--	---

<p>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling, B.Sc. Geoenvironmental Engineering, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, B.Sc. Digital Technologies, M.Sc. Umweltverfahrenstechnik und Recycling, M.Sc. Technische BWL</p>					
<p>3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. Daniel Goldmann</p>		<p>4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften</p>		<p>5. Modulnummer</p>	
<p>6. Sprache Deutsch</p>	<p>7. LP 6</p>	<p>8. Dauer <input type="checkbox"/> 1 Semester <input checked="" type="checkbox"/> 2 Semester</p>		<p>9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig</p>	
<p>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden können die Grundlagen des industriellen Umweltschutzes beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage die Elemente der Gebäudeentwässerung und Kanalisation wiederzugeben. Sie können die Methoden der Abwasserreinigung erläutern und Apparate zur mechanischen Abwasserreinigung auslagern. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage biologische Abbauprozesse zu konfigurieren.</p>					

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Industrieller Umweltschutz (Industrial Environmental Protection)	Dr. Traupe	S 6227	V	2	28 h / 62 h
2	Einführung in die Abwassertechnik (Waste Water Treatment)	Prof. Sievers	W 6204	V	2	28 h / 62 h
Summe:					4	56 h / 124 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Keine
19a. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Warum Umweltschutz • Ressourcenverbrauch, Landschaftsverbrauch, historische Entwicklung • Wirkung von Luft-, Wasser-, Grundwasser- und Bodenverunreinigungen Lösungsansätze EU und Deutschland • globale Themen wie CO₂, Ozonloch • grenzüberschreitende Stoffe wie SO₂ • Luftreinhaltung: Gesetze, Verordnungen, Verwaltungsvorschriften, Vollzug, BImSchG, BImSchV, TA Luft • Kreislaufwirtschaft/Abfallgesetze: Gesetze Verordnungen, Verwaltungsvorschriften, Vollzug, Abfallbeseitigungsgesetz und zugehörige Regelungen, TA Abfall • Technische Abfallwirtschaft: Vermeidung, Verminderung, Verwertung, Beseitigungsanlagen, Verbrennungsanlagen, Deponietechnik • Bodenschutz: Gesetze, Verordnungen, Verwaltungsvorschriften (z. B. Bundesbodenschutzgesetz • Definition der Altlasten, rechtliche Bewertung, Ausbreitung der Schadstoffe • Technik der Altlastensanierung: Gefährdungsabschätzungen Untersuchungen, Beurteilung, Sanierungsmöglichkeiten, Nutzung des Altlastgeländes • Gewässerschutz: Gesetze, Verordnungen, Verwaltungsvorschriften: Wasserhaushaltsgesetz, Landeswassergesetz, Abwasserabgabengesetz, zugehörige Verordnungen, Verwaltungsvorschriften, wassergefährdende Stoffe, Überwachung • Technischer Gewässerschutz: Kreislaufführung, Kaskadennutzung, Umgang mit wassergefährdenden Stoffen im Betrieb und beim Transport • Genehmigungsverfahren nach BImSchG • Umweltschutzkosten
20a. Medienformen	PowerPoint Präsentation, Übungen, Exkursion
21a. Literatur	Gesetzliche Regelungen (national, EU) Aktuelle Fachpublikationen Skript
22a. Sonstiges	...

Zu Nr. 2:	
18b. Empf. Voraussetzungen	Keine
19b. Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Megatrend Wasser – Bedeutung für Industrienationen • Definitionen, Geschichtliches • Abwassercharakterisierung, Abwasserarten und Inhaltsstoffe • Bedeutung und Methodik der Abwasserbehandlung • Messmethoden (Betrieb und Einleitungsüberwachung) • Nexus Wasser-Energie-Ressource • Chemismus wichtiger Reaktionen in Wasser/Abwasser
20b. Medienformen	PowerPoint-Präsentation, (Experimental)-Übungen, Exkursion
21b. Literatur	ATV-Handbücher. Bischof, Wolfgang: Abwassertechnik, Vieweg + Teubner: Wiesbaden (9. Neubearb. und erweiter. Auflage) 2013.
22b. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltung	25. P.-Typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Industrieller Umweltschutz	MTP	3	benotet	50 %
2	Einführung in die Abwassertechnik	MTP	3	benotet	50 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (60 Minuten) oder mündliche Prüfung			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr. Traupe			
31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Keine			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. Michael Sievers			
31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Thermodynamik II	1b. Modultitel (englisch) Thermodynamics II
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, M.Sc. Energiesystemtechnik			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr. M. Fischlschweiger		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
6. Sprache Deutsch		7. LP 6	
8. Dauer [X] 1 Semester [] 2 Semester		9. Angebot [] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [] unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • Studierende verstehen das Verhalten von realen Gasen, Gas-Dampf-Gemischen, einfachen realen Gemischen und chemischen Gleichgewichten idealer Gase. • Studierende sind in der Lage die entsprechenden thermodynamischen Prozesse mit Hilfe von Zustandsgleichungen und Prozessschemata zu erklären. • Studierende können diese Prozesse auf der Basis von Bilanzen und Gleichgewichten analysieren, berechnen und bewerten. • Studierende beherrschen den Umgang mit chemischen Potentialen, Mischungsgrößen und Phasendiagrammen. • Studierende werden ermutigt und in die Lage versetzt, im Rahmen der Übungen, Beiträge anderer Studierender kritisch zu bewerten bzw. zu hinterfragen, eigene Vorschläge zur Thermodynamik II zu entwickeln, Hypothesen zu bilden und zu verifizieren oder zu verwerfen. 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Thermodynamik II (Thermodynamics II)	Prof. Dr. M. Fischlschweiger	S 8411	V/Ü	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Ingenieurmathematik I und II, Thermodynamik I
19a. Inhalte	Reale Gase, Zustandsgleichungen für reale Reinstoffe, Zustandsänderungen mit Dissipation, Potentialfunktionen, Charakterisierung von Mischungen, Mischungen idealer Gase, Gas-Dampf-Gemische und Prozesse mit feuchter Luft, Phasengleichgewichte und Phasendiagramme, Gesetze von Raoult und Henry, Enthalpie von Mischungen, Allgemeine Beschreibung von Mischphasen und das chemische Potential, Reaktionsgleichgewichte in idealen Gasen, Grundlagen der Berechnung von Phasengleichgewichten
20a. Medienformen	Folien/PowerPoint, Tafel, Übungsaufgaben
21a. Literatur	J. Gmehling, B. Kolbe: Thermodynamik, Wiley-VCH 1992 H.D. Baehr und S. Kabelac: Thermodynamik Grundlagen und technische Anwendungen, Springer Verlag, 15. Aufl. 2012 P. Stephan, K. Schaber, K. Stephan und F. Mayinger: Thermodynamik, Grundlagen und technische Anwendungen Band 2 Mehrstoffsysteme und chemische Reaktionen, Springer Verlag, 15. Aufl. 2010 S.I. Sandler: Chemical, Biochemical and Engineering Thermodynamics, J. Wiley & Sons, Fifth Ed. 2016
22a. Sonstiges	...

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Thermodynamik II	MP	6	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 Minuten) (bei weniger als 5 Teilnehmern mündlich)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. M. Fischlschweiger			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Toxikologie, Gefahrstoffe und Abgasreinigung	1b. Modultitel (englisch) Introduction in Toxicology and Legal Studies of the Ordinance on Hazardous Substances (GefStoffV)
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. nat. Sven Meyer		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
5. Modulnummer		6. Sprache Deutsch	
7. LP 6		8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	
9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls <p>Die Studenten kennen die Grundkenntnisse der Toxikologie und sind in der Lage den sicheren und verantwortungsbewussten Umgang mit Gefahrstoffen abzuleiten. Sie können die einschlägigen Rechtsgrundlagen benennen und können diese anwenden. Darüber hinaus haben umfassende Sachkunde nach §5 der Chemikalien-Verbotsverordnung. Sie sind in der Lage umweltrelevante Stoffkreisläufe, chemische Nachweismethoden und mobile Umweltanalytik darzulegen und zu bewerten.</p> <p>Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Schadstoffpotenziale in der Abluft aus industriellen Produktionsprozessen. Sie kennen die Schadstoffentstehungsprozesse und können diese beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage, die Notwendigkeit für Abgasreinigungsmaßnahmen abzuschätzen und zu beurteilen, sie sind mit den verschiedenen Verfahren zur Reduzierung von Emissionen (Verfahren der Wiedergewinnung und Verfahren der Entsorgung) vertraut und können diese in ihren Anwendungsbereichen in der industriellen Praxis einschätzen.</p> <p>Weiterhin können die Studierenden für eine Problemstellung eine grundlegende Verfahrensauswahl für Prozesse der industriellen Praxis treffen und begründen sowie zugehörige Verfahrensschema entwickeln. Des Weiteren sind die Studierenden mit den immissionsschutzrechtlichen Bestimmungen vertraut</p>	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Einf. in die Toxikologie und Rechtskunde zur Gefahrstoffverordnung (Introduction in Toxicology and Legal Studies of the Ordinance on Hazardous Substances (GefStoffV))	Saipa, Alexander, Dr. rer. nat.	S 3015	V	2	28 h / 47 h
2	Abgasreinigungstechnik in Theorie und Praxis (Emission Control Technology in Theory and Practice)	Meyer, Sven, Prof. Dr.-Ing. Dr. rer. nat.	S 8521	V	3	35 h / 85 h
Summe:					5	63 h / 132 h
Zu Nr. 1:						
18a. Empf. Voraussetzungen		keine				
19a. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Toxikologie • Rechtsgrundlagen der Toxikologie • Chemikalienverbotsverordnung • Umwelt und Stoffkreisläufe 				
20a. Medienformen		Tafel, PowerPoint				
21a. Literatur		Skript				
22a. Sonstiges						
Zu Nr. 2:						
18b. Empf. Voraussetzungen		Grundkenntnisse der Verfahrenstechnik / Thermodynamik				
19b. Inhalte		<ul style="list-style-type: none"> • Gesetzliche Grundlagen der Luftreinhaltung mit Bezug zu industriellen Produktionsprozessen • Schadstoffpotenziale am Beispiel unterschiedlicher Produktionsprozesse • Primär- und Sekundärmaßnahmen sowie Einrichtungen zur Senkung des Schadstoffausstoßes einschließlich Vermeidungsstrategien • Ausgewählte Sekundärmaßnahmen zur Reduzierung von Emissionen aus industriellen Produktionsprozessen • Apparate- und Anlagentechnik im o.g. Gebiet 				
20b. Medienformen		Tafelanschrieb, Folien (PowerPoint), Übungsblätter und Lösungen				
21b. Literatur		Gesetze (BImSchG, BImSchVs, TA Luft) VDI-Richtlinien (insb. 2442, 2441) – (Standardwerke)				
22b. Sonstiges		Blockveranstaltung				

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-typ	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Einf. in die Toxikologie und Rechtskunde zur Gefahrstoffverordnung	MTP	2	benotet	50 %
2	Abgasreinigungstechnik in Theorie und Praxis	MTP	4	benotet	50 %
Zu Nr. 1:					
29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 Minuten)			
30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Dr. Saipa			
31a. Prüfungsvorleistungen		Keine			
Zu Nr. 2:					
29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Mündliche Prüfung			
30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr. Meyer			
31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Thermische Trennverfahren I	1b. Modultitel (englisch) Separation Technology I
--	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. Dr.-Ing. Jochen Strube		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
5. Modulnummer		6. Sprache Deutsch	
7. LP 6		8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	
9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig		10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Ziel der Veranstaltung ist es, die Studierenden zu befähigen, die Grundlagen der thermischen Verfahrenstechnik benennen und beschreiben zu können. Die Grundlagen der Thermodynamik und des Stofftransportes sind mit der Anwendung in technischen Grundoperationen zu verknüpfen. Im Rahmen der Vorlesung vermittelte Auslegungsverfahren sollen auf gegebene Problemstellungen angewendet und deren Ergebnisse analysiert und kritisch bewertet werden. Im Anschluss an die Vorlesung sind die Studierenden in der Lage, Lösungen für Trennaufgaben aus dem Bereich der thermischen Trennverfahren zu entwickeln.	

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Thermische Trennverfahren I (Separation Technology I)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Strube	W 8625	V	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Ingenieurmathematik I & II, Chemische Thermodynamik, Physikalische Chemie I
19a. Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Physikalische Grundlagen: Gleichgewichte, Phasendiagramme, Stoffübergang 2. Destillation, Rektifikation: Trennstufenkonzepte, Fluidodynamik, Kolonnenarten 3. Absorption: physikalische Absorption, Absorption mit chemischer Reaktion 4. Extraktion: Phasendiagramme, Apparattypen 5. Adsorption: Adsorptionsgleichgewicht, Adsorberarten 6. Trocknung: Trocknungsverlaufskurve, Trocknerbauarten 7. Sonderverfahren: Membranverfahren, Chromatographie, 8. Kristallisation
20a. Medienformen	Vorlesung begleitendes Skript
21a. Literatur	<p>Mersmann, Alfons/Kind, Matthias/Stichlmair, Johann: Thermische Verfahrenstechnik. Grundlagen und Methoden, Springer Verlag: Berlin/Heidelberg/New York (2. wesentlich erweiter. u. aktual. Auflage) 2005.</p> <p>Sattler, Klaus/Adrian, Till: Thermische Trennverfahren. Aufgaben und Auslegungsbeispiele, Wiley-VCH Verlag: Weinheim (2. Auflage) 2016.</p> <p>Schlünder, Ernst-Ulrich/Thurner, Franz: Destillation, Absorption, Extraktion, Vieweg: Braunschweig/Wiesbaden 1995 (Standardwerk).</p>
22a. Sonstiges	

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Thermische Trennverfahren I	MP	6	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (90 Minuten) > ca. 15 Teilnehmer, mündliche Prüfung (30 Minuten, Einzelprüfung) < ca. 15 Teilnehmer			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. Dr.-Ing. Jochen Strube			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			

1a. Modultitel (deutsch) Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik I	1b. Modultitel (englisch) Particle Technology I
---	---

2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, B.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen			
3. Modulverantwortliche(r) Prof. A. Weber		4. Zuständige Fakultät Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
6. Sprache Deutsch		7. LP 6	
8. Dauer <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		9. Angebot <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig	
10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • physikalische Gesetze und Methoden sowie Grundbegriffe der Mechanischen Verfahrenstechnik (disperse Systeme, Grundoperationen, Beschreibung und Erfassung von Partikelkollektiven, ...) zur Beschreibung der Umwandlung von Stoffen mit mechanischen und elektrischen Effekten zu benennen und anzuwenden • das Wechselspiel von Eigenschaftsfunktion, Materialfunktion und Prozessfunktion im Hinblick auf die Produktgestaltung zu verstehen • für die einzelnen Grundoperationen die wichtigsten Apparate zu kennen und deren Funktionsweise zu verstehen • die Bedeutung der Partikelmesstechnik für die Mechanische Verfahrenstechnik zu verstehen und die Messprinzipien in vereinfachter Form anwenden zu können • anwendungsorientierte Aufgaben (in Hausübungen) mit dem in der Vorlesung erworbenen Wissen eigenständig zu lösen 			

Lehrveranstaltungen						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik I (Particle Technology I)	Weber, Alfred P., Prof. Dr. rer. nat.	W 8602	V	4	56 h / 124 h
Summe:					4	56 h / 124 h

Zu Nr. 1:	
18a. Empf. Voraussetzungen	Ingenieurmathematik I-III, Experimentalphysik, Strömungsmechanik
19a. Inhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Einführung in die Mechanische Verfahrenstechnik 2. Charakterisierung von Partikeln 3. Kräfte auf Partikeln 4. Dispergieren 5. Zerkleinern - Agglomerieren 6. Trennen – Mischen - Rühren 7. Durchströmung von Packungen, Wirbelschicht 8. Fördern, Lagern, Dosieren
20a. Medienformen	Präsentation, Gedrucktes Skript, Tafel
21a. Literatur	Skript Handbuch der Mech. Verfahrenstechnik I + II (ed. H. Schubert, Wiley 2003) Mechanische Verfahrenstechnik I+II (Stieß, Springer, Berlin 1995, 2. Auflage) Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik (Löffler und Raasch, Vieweg, Braunschweig 1992)
22a. Sonstiges	...

Studien-/Prüfungsleistung					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik I	MP	6	benotet	100 %
29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP		Klausur (120 min)			
30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)		Prof. A. Weber			
31. Prüfungsvorleistungen		Keine			