



**Modulhandbuch  
des Bachelorstudiengangs  
Verfahrenstechnik/  
Chemieingenieurwesen**

basierend auf den Ausführungsbestimmungen vom 04.05.2021

# Inhaltsverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis.....	4
Pflichtmodule.....	5
Allgemeine und Anorganische Chemie I.....	5
Bachelorarbeit.....	8
Betriebswirtschaftslehre .....	10
Chemische Reaktionstechnik I.....	13
Datenverarbeitung.....	15
Erstsemesterprojekt.....	19
Experimentalphysik I.....	21
Grundlagen der Elektrotechnik I.....	25
Grundlagen der Mechanische Verfahrenstechnik I.....	28
Grundpraktikum.....	30
Industriepraktikum.....	34
Ingenieurmathematik I.....	36
Ingenieurmathematik II.....	39
Ingenieurmathematik III.....	42
Organische Experimentalchemie I.....	45
Messtechnik und Sensorik .....	47
Regelungstechnik I.....	50
Strömungsmechanik I.....	52
Technische Mechanik I.....	54
Technische Mechanik II.....	56
Thermische Trennverfahren I.....	58
Technisches Zeichnen/CAD .....	60
Thermodynamik I (vorher Technische Thermodynamik I).....	63
Thermodynamik II (vorher Chemische Thermodynamik).....	65
Wärmeübertragung I.....	67
Werkstoffkunde für Mb/Vt.....	69
Studienrichtung Apparate und Anlagen - Pflicht- und Wahlpflichtmodule.....	71
Apparatelemente.....	71
Apparative Anlagentechnik.....	73
Bauteilprüfung.....	75

Maschinenlehre I .....	78
Entwicklungsmethodik.....	81
Fertigungstechnik (Bachelor) .....	83
Grundlagen der Elektrotechnik II.....	86
Mechatronische Systeme .....	88
Materialfluss und Logistik .....	90
Studienrichtung Chemie – Pflicht- und Wahlpflichtmodule .....	92
Allgemeine und Anorganische Chemie II (Experimentalvorlesung) .....	92
Organisch-Chemisches Praktikum.....	94
Physikalische Chemie I.....	96
Design Chemischer Produkte .....	99
Physikalische Chemie II (Transportvorgänge, Chemische Kinetik).....	101
Physikalisch-Chemisches Praktikum für Chemieingenieurwesen (B.Sc.).....	103
Strömungsmesstechnik.....	105
Studienrichtung Umwelttechnologie – Pflicht- und Wahlpflichtmodule.....	107
Physikalische Chemie I.....	107
Abfallwirtschaft und Recycling.....	109
Rohstoff- und Abfallaufbereitung .....	112
Industrieller Umweltschutz und Abwassertechnik .....	116
Berg- und Umweltrecht.....	119
...	

## 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
PV	Prüfungsvorleistung
S	Seminar
SS	Sommersemester
SWS	Semesterwochenstunden
T	Tutorium
Ü	Übung
V	Vorlesung
WS	Wintersemester

## Pflichtmodule

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Allgemeine und Anorganische Chemie I	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> General and Inorganic Chemistry I
---	---

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Chemie B.Sc. Energie und Materialphysik B.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. A. Adam		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
<b>5. Modulnummer</b>		<b>6. Sprache</b> deutsch	
<b>7. LP</b> 8		<b>8. Dauer</b> <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	
<b>9. Angebot</b> <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig		<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> Die Experimentalvorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie I und die dazugehörigen Übungen legen die Grundlagen zum Verständnis der Chemie. Die Studierenden können anhand des Periodensystems der Elemente, der vermittelten Stoffkenntnisse sowie der vorgestellten Konzepte zur chemischen Bindung und zur Behandlung chemischer Reaktionen grundlegende chemische Fragestellungen bearbeiten und beurteilen. Das Modul vermittelt überwiegend Fach- und Methodenkompetenz.	

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
<b>1</b>	Allgemeine und Anorganische Chemie I (General and Inorganic Chemistry I)	Prof. Dr. A. Adam Dr. J. Wittrock	W 3001	3V/Ü	3	42 h / 138 h

<b>2</b>	Modul Anorganisch-chemisches Praktikum für VT/CIW (Inorganic Chemistry Laboratory Chemical Engineering)	Prof. Dr. U. E. A. Fittschen, Dr. C. Stoltenberg	S 3085	P	3	42 h / 18 h
<b>Summe:</b>					4	84 h / 156 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		keine				
<b>19a. Inhalte</b>		<p>Zustandsformen der Materie; der atomare Aufbau der Materie; Atommodelle; chemische Reaktionen; chemische Gleichungen; das chemische Gleichgewicht und Massenwirkungsgesetz; einführende thermodynamische Behandlung chemischer Reaktionen; Konzepte der chemischen Bindung; Chemie einiger Hauptgruppenelemente; vorlesungsbegleitende Demonstrationsexperimente.</p> <p>Die begleitenden Übungen zur Vorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie I ergänzen die Themen der Vorlesung und vertiefen diese durch beispielhafte Aufgaben.</p>				
<b>20a. Medienformen</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tafel</li> <li>- Live-Experimente</li> <li>- Präsentationen</li> <li>- Filmsequenzen</li> <li>- Handouts</li> <li>- Demonstrationsobjekte (z. B. Mineralien, Elemente, Verbindungen)</li> <li>- PowerPoint</li> <li>- Tageslichtprojektor</li> </ul>				
<b>21a. Literatur</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Holleman, Arnold F. u. a.: Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter: Berlin/New York (103. Auflage) 2017.</li> <li>- Riedel, Erwin/Meyer, Hans-Jürgen : Allgemeine und anorganische Chemie, de Gruyter: Berlin/Boston (12. Auflage) 2019.</li> </ul>				
<b>22a. Sonstiges</b>		Kein Skript!				
<b>Zu Nr. 2:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Keine				

<b>19a. Inhalte</b>	<p>Das „Praktikum zur Anorganischen und Analytischen Chemie“ beinhaltet an 12 Arbeitstagen die Durchführung von Versuchen zu grundlegenden chemischen Reaktionen in wässrigen Systemen, mit qualitativen und quantitativen Nachweisreaktionen und instrumentellen analytischen Methoden.</p> <p>Im Einzelnen werden Versuche</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zum chemischen Gleichgewicht,</li> <li>- zu Säure-Base-Reaktionen,</li> <li>- zum Löslichkeitsprodukt,</li> <li>- zu Redox-Reaktionen,</li> <li>- zur Chemie der Nichtmetalle,</li> <li>- zur Chemie der Metalle</li> </ul> <p>und zur Instrumentellen Analytik (u. a. Photometrie, Atomabsorptionsspektrometrie, Elektrochemie, Ionenchromatographie) durchgeführt.</p>
<b>20a. Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Praktikumsskript</li> <li>- eigenständige experimentelle Arbeiten im Lehlabor</li> </ul>
<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Holleman, Arnold F. u. a.: Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter: Berlin/New York (103. Auflage) 2017.</li> <li>- Mortimer, Charles E./Müller, Ulrich/Beck, Johannes: Chemie – Das Basiswissen der Chemie, Georg Thieme Verlag: Stuttgart/New York (12. korrig. und aktual. Auflage) 2015.</li> <li>- Riedel, Erwin/Meyer, Hans-Jürgen : Allgemeine und anorganische Chemie, de Gruyter: Berlin/Boston (12. Auflage) 2019.</li> <li>- Schwedt, Georg: Taschenatlas der Analytik, Wiley-VCH: Weinheim (3. überarb. und erweiter. Auflage) 2007.</li> </ul>
<b>22a. Sonstiges</b>	

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Art</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
1	Allgemeine und Anorganische Chemie I (Experimentalvorlesung)	MP	6	benotet	100 %
2	Modul Anorganisch-chemisches Praktikum für VT/CIW	LN	2	benotet	0 %
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Klausur (90 Minuten) Praktikum: Quicktest (15 Minuten) vor jedem Praktikumstag, schriftliches Protokoll aller Versuche und Auswertung der Analysen.			
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr. A. Adam			
<b>31. Prüfungsvorleistungen</b>		keine			

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Bachelorarbeit	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> Bachelor Thesis
---	---

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Dozenten aus der Lehrinheit Verfahrenstechnik		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
<b>5. Modulnummer</b>		<b>6. Sprache</b> Deutsch	
<b>7. LP</b> 12	<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [ ] 2 Semester	<b>9. Angebot</b> [X] jedes Semester [ ] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig	
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> Die Bachelorarbeit vermittelt den Studierenden unter Anleitung die Grundkenntnisse des wissenschaftlichen Arbeitens in einem Teilgebiet der Verfahrenstechnik oder des Chemieingenieurwesens. 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. Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>- analysieren innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem mittlerer Schwierigkeit, identifizieren geeignete Modelle und Methoden und setzen sie zur Lösung der Aufgabe ein.</li> <li>- 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.</li> <li>- 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.</li> </ul>			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11 .Nr .</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV- Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
<b>1</b>	Bachelorarbeit und Kolloquium (Bachelor Thesis and Colloquium)	Dozenten aus der Lehrinheit Verfahrenstechnik		BA	8	360 h
<b>Summe:</b>					8	360 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Nachweis von mindestens 145 LP				



<b>19a. Inhalte</b>	Ausgabe einer Fragestellung mit geeigneter Literatur; Beratung durch die betreuenden Dozenten und Dozentinnen; Erstellung und fristgemäße Abgabe der schriftlichen Ausarbeitung.
<b>20a. Medienformen</b>	Textsystem mit Formelsatz
<b>21a. Literatur</b>	Bekanntgabe in Abhängigkeit von der Themenstellung
<b>22a. Sonstiges</b>	

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Art</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Bachelorarbeit und Präsentation	MP	12	benotet	100 %
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Schriftliche Ausarbeitung, Präsentation und Diskussion der Arbeit im Rahmen eines ca. 30-minütigen Seminars vor Fachvertretern			
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Dozenten aus der Lehreinheit Verfahrenstechnik			
<b>31. Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Betriebswirtschaftslehre	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> Business Administration
---	---

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>			
B.Sc. Maschinenbau			
B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Dr.-Ing. H. Wiche		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
<b>5. Modulnummer</b>			
<b>6. Sprache</b> Deutsch	<b>7. LP</b> 4	<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [ ] 2 Semester	<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>			
Zielstellung des Moduls ist die Vermittlung von Grundlagen der betriebswirtschaftlichen Randbedingungen bei der Tätigkeit im modernen (Industrie-)unternehmen.			
<p>Hierzu erlernen die Studierenden den möglichen Aufbau wirtschaftlicher Unternehmen in Abhängigkeit rechtlicher Vorgaben kennen, sowie ihr Agieren im marktwirtschaftlichen Umfeld als wesentliche Triebfeder. In weiteren Schritten werden zentrale Konzepte und Methoden in den klassischen betriebswirtschaftlichen Funktionsbereichen Personal, Materialwirtschaft / Logistik, Produktion, Marketing / Vertrieb, Finanzwirtschaft und Rechnungswesen vorgestellt. Diese sollen die Studierenden nach Abschluss des Moduls hinsichtlich des Aufbaus, des Ablaufs und der Fachtermini benennen und anwenden können. Das Lehrkonzept verfolgt dabei einen ganzheitlichen Ansatz, bei dem (anhand von Praxisbeispielen) den Studierenden das Spannungsfeld zwischen betriebswirtschaftlichen Aspekten des unternehmerischen Handelns und potentiellen späteren Tätigkeitsfeldern der hier adressierten Studiengänge vermittelt wird; etwa die Auswirkungen einer veränderten Lieferantenauswahl (z. B. unter Aspekten der Liefersicherheit bzw. -kosten) auf die physische Produkterzeugung und umgekehrt. Nicht zuletzt soll hierdurch das Bewusstsein für die nachhaltige Relevanz des Themas auch für ingenieurwissenschaftliche Studiengänge herausgearbeitet werden.</p> <p>Abschließend erfolgt im Rahmen des Teilkapitels Unternehmensführung und Controlling die Darstellung, wie Strategien in Unternehmen gefunden und wie einzelne Unternehmensbereiche bzw. Abteilungen über Zuweisung und Entwicklung von Ressourcen in diese Gesamtstrategie eingebunden werden. Unterschiedliche Kennzahlen bzw. Kennzahlensysteme (Du-Pont, Balanced Score Card, etc.) dienen dabei zur nachhaltigen Erfolgskontrolle bzw. -steuerung; auch diese sollten die Studierenden benennen können und verstehen. Abgerundet wird das Modul durch eine Kurzvorstellung ganzheitlicher Managementansätze wie dem Qualitäts-, Umwelt- oder Risikomanagement, welche als Ausgangspunkte für weitere Vertiefungen dienen können.</p>			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>

<b>1</b>	Betriebswirtschaftslehre (Business Administration)	Dr.-Ing. H. Wiche	W 8133	3 V/Ü	3	42 h / 78 h
<b>Summe:</b>					3	42 h / 78 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		keine				
<b>19a. Inhalte</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Motivation / Bedeutung</li> <li>- Das Unternehmen und sein Umfeld <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transformationsfunktion und Unternehmenskreislauf</li> <li>- Stakeholder</li> <li>- Struktur, Rechtsformen, Zusammenschlüsse, Konzentrationen</li> <li>- Konzern vs. KMU</li> </ul> </li> <li>- Personal <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vergütungsformen</li> <li>- Tarifparteien, Mitbestimmung, Kündigungsschutz</li> <li>- Personalführung und -entwicklung</li> </ul> </li> <li>- Materialwirtschaft / Logistik <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschaffungsplanung</li> <li>- Quantitative Bedarfsermittlung</li> <li>- Qualitative Aspekte</li> <li>- Logistikkonzepte</li> </ul> </li> <li>- Produktion <ul style="list-style-type: none"> <li>- Produktionsfunktionen</li> <li>- Produktionsplanung und -steuerung</li> </ul> </li> <li>- Marketing / Vertrieb <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen / Preis-Absatz-Funktion</li> <li>- Marketing-Mix</li> <li>- Spezifika bei Investitionsgütern und Konsumgütern</li> </ul> </li> <li>- Finanzwirtschaft <ul style="list-style-type: none"> <li>- Statische und dynamische Verfahren der Investitionsrechnung</li> <li>- Arten der Finanzierung (Kreditfinanzierung, Beteiligungsfinanzierung, Innenfinanzierung)</li> </ul> </li> <li>- Betriebliches Rechnungswesen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bilanz</li> <li>- Buchführung</li> <li>- Jahresabschluss / Gewinn- und Verlust-Rechnung</li> <li>- Kosten- und Leistungsrechnung (Vollkosten-, Teilkosten-, Prozesskostenrechnung)</li> </ul> </li> <li>- Unternehmensführung und Controlling <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strategisches Management und operative Umsetzung</li> <li>- Kennzahlenmodelle zur Beschreibung des Unternehmenserfolgs</li> <li>- Qualitätsmanagement</li> <li>- Umwelt- und Risikomanagement</li> </ul> </li> </ul>				
<b>20a. Medienformen</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tafel</li> <li>- Folien</li> <li>- Skript</li> </ul>				
<b>21a. Literatur</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Deitermann, Manfred u. a.: Industrielles Rechnungswesen – IKR: Finanzbuchhaltung, Analyse und Kritik des Jahresabschlusses, Kosten-</li> </ul>				

	<p>und Leistungsrechnung. Einführung und Praxis, Winklers: Darmstadt (48. Auflage) 2019.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Döring, Ulrich/Buchholz, Rainer: Buchhaltung und Jahresabschluss. Mit Aufgaben, Lösungen und Klausurtraining, Erich Schmidt Verlag: Berlin (15. neu bearb. Auflage) 2018.</li> <li>- Steven, Marion: BWL für Ingenieure, Oldenbourg Verlag: München (4. korrig. und aktual. Auflage) 2012.</li> <li>- Wöhe, Günter/Döring, Ulrich/Brösel, Gerrit: Einführung in die allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Verlag Franz Vahlen: München (26. überarb. und aktual. Auflage) 2016.</li> </ul>
<b>22a. Sonstiges</b>	

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Betriebswirtschaftslehre	MP	4	benotet	100 %
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Klausur (90 min.)			
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Dr.-Ing. H. Wiche			
<b>31. Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Chemische Reaktionstechnik I	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> Chemical Reaction Engineering I
---	---

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr.-Ing. T. Turek		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
<b>5. Modulnummer</b>		<b>6. Sprache</b> Deutsch	
<b>7. LP</b> 6		<b>8. Dauer</b> <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	
<b>9. Angebot</b> <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig		<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> Die Studierenden sind in der Lage, grundlegenden Fragestellungen aus dem Gebiet der Chemischen Reaktionstechnik zu bearbeiten. - Sie können chemische Reaktionen im Hinblick auf die Stöchiometrie und den Reaktionsfortschritt beschreiben. Für komplexe Reaktionssysteme wenden die Studierenden geeignete Hilfsmittel an, um Schlüsselkomponenten und Schlüsselreaktionen zu berechnen und das Reaktionssystem zu vereinfachen. - Die Studierenden unterscheiden unterschiedliche Arten von Systemen und können die Material- und Energiebilanz der Systeme durch thermodynamische Gesetze beschreiben und gesuchte Bilanzgrößen berechnen. Sie analysieren Reaktionssysteme und können Aussagen über wichtige Einflussgrößen machen. Fachbegriffe zur Material- und Energiebilanz sind den Studierenden bekannt und die Definitionen werden zur Lösung von reaktionstechnischen Fragestellungen verwendet. - Die Studierenden berechnen für einfache formale Kinetiken die Zeitgesetze mit geeigneten Anfangsbedingungen. Komplexe formalkinetische Ansätze werden mathematisch beschrieben und können auf dieser Grundlage skizziert werden. Für elementarkinetische Ansätze sind die Studierenden in der Lage, Vereinfachungen zu treffen und physikalische Prinzipien zu erklären. - Die Studierenden unterscheiden zwischen idealem Rohr- und Rührkesselreaktor und können besondere Eigenschaften der jeweiligen Reaktoren sowie Gemeinsamkeiten und Unterschiede vergleichen und bewerten. Für die gegebene Betriebsweise des Reaktors wählen die Studierenden die geeignete Vorgehensweise bei der Bilanzierung und sind in der Lage, die Bilanzgrößen zu berechnen.	

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
1	Chemische Reaktionstechnik I (Chemical Reaction Engineering I)	Prof. Dr.-Ing. T. Turek	W 8402	2V/2Ü	4	56 h / 124 h
<b>Summe:</b>					4	56 h / 124 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						

<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>	Thermodynamik II
<b>19a. Inhalte</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Stöchiometrie und Reaktionsfortschritt</li> <li>2. Massen- und Energiebilanzen</li> <li>3. Chemisches Gleichgewicht</li> <li>4. Kinetik homogener chemischer Reaktionen</li> <li>5. Absatzweise betriebener Rührkessel</li> <li>6. Kontinuierlicher Rührkessel</li> <li>7. Kontinuierlich durchströmter Rohrreaktor</li> <li>8. Vergleich von Reaktortypen</li> </ol> <p>Zu allen Themengebieten werden begleitende Hausübungen angeboten.</p>
<b>20a. Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tafel</li> <li>- Folien</li> <li>- Skript</li> <li>- Übungen</li> </ul>
<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Skript „Chemische Reaktionstechnik I“.</li> <li>- Baerns, Manfred u. a.: Technische Chemie, Wiley-VCH: Weinheim (2. erweit. Auflage) 2013.</li> <li>- Baerns, Manfred/Hofmann, Hanns/Renken, Albert: Chemische Reaktionstechnik, Thieme Verlag: Stuttgart u. a. (3. durchgesehene Auflage) 1999 (Standardwerk).</li> <li>- Emig, Gerhard/Klemm, Elias: Chemische Reaktionstechnik, Springer Vieweg: Berlin (6. neu bearb. Auflage) 2017.</li> </ul>
<b>22a. Sonstiges</b>	

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Art</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Chemische Reaktionstechnik I	MP	6	benotet	100 %
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Klausur (120 Minuten) Den Studierenden wird bei erfolgreicher Bearbeitung der Hausübungen ein Bonus gewährt.			
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr.-Ing. T. Turek			
<b>31. Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Datenverarbeitung	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> Data Processing
--	---

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>			
B.Sc. Maschinenbau			
B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
B.Sc. Digitales Management			
B.Sc. Geoenvironmental Engineering			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b>		<b>4. Zuständige Fakultät</b>	<b>5. Modulnummer</b>
Professur für Automatisierungstechnik		Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
<b>6. Sprache</b>	<b>7. LP</b>	<b>8. Dauer</b>	<b>9. Angebot</b>
Deutsch	6	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<input checked="" type="checkbox"/> jedes Semester <input type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>			
Datenverarbeitung für Ingenieure:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nutzenpotenzial der Datenverarbeitung im Ingenieurwesen erkennen</li> <li>- Stärken und Schwächen von Digitalrechnern, Betriebssystemen und Programmen realistisch einschätzen</li> <li>- komplexe technische Systeme in Modellen abbilden und daran deren Vollständigkeit und richtige Funktion überprüfen</li> <li>- Aspekte von Echtzeit, Sicherheit und Zuverlässigkeit in technischen Systemen verstehen</li> <li>- Einführung in das Programmieren (für Ingenieure)</li> <li>- kleine Problemlösungen (sprachunabhängig) algorithmisch formulieren und dokumentieren</li> <li>- kleine Algorithmen in der Programmiersprache C zu lauffähigen Programmen umsetzen</li> <li>- Programme umfassend auf richtige Funktion testen</li> <li>- Programmverhalten bei Fehlbedienung testen und verbessern</li> <li>- potenzielle Schwächen der Abbildung von naturwissenschaftlichen Größen auf Digitalrechnern kennen</li> <li>- erhöhtes Verantwortungsbewusstsein bezüglich Software in technischen Systemen haben (Relevanz: Gesundheit, Leben)</li> <li>- Ingenieurwissenschaftliche Softwarewerkzeuge:</li> <li>- Effizienten Umgang mit einem verbreiteten Ingenieurwerkzeug können</li> <li>- kleine Modelle entwickeln, praktisch umsetzen und testen, Ergebnisse kritisch hinterfragen</li> </ul>			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
<b>1</b>	Datenverarbeitung für Ingenieure (Data Processing for Engineers)	Professur für Automatisierungstechnik	W/S 8730	2V/Ü	2	28 h / 32 h
<b>2</b>	Einführung in die Programmierung für Ingenieure (Introduction into Programming for Engineers)	Professur für Automatisierungstechnik	W/S 8733	2V/Ü	2	28 h / 32 h
<b>3</b>	Ingenieurwissenschaftliche Softwarewerkzeuge (Software Tools for Engineers)	Professur für Automatisierungstechnik	W/S 8734	V	1	14 h / 46 h
<b>Summe:</b>					5	70 h / 110 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>	keine					
<b>19a. Inhalte</b>	<p><b>Datenverarbeitung für Ingenieure:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung</li> <li>- Grundbausteine und Architektur von Rechnern</li> <li>- Abbildung von Objekten des Ingenieurdenkens auf reale Rechner (Ganzzahlen, Fließkommazahlen, Strukturen)</li> <li>- Abbildung von Lösungswegen auf Algorithmen, Dokumentation</li> <li>- Darstellung und Simulation nebenläufiger technischer Prozesse</li> <li>- Automatendiagramme als Modell für technische Automaten</li> <li>- Echtzeitaspekte</li> <li>- Potenzial und Gefahren von Netzbetrieb in technischen Anlagen</li> </ul>					
<b>20a. Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungsfolien (Doppelprojektion)</li> <li>- PDF-Unterlagen</li> <li>- Tafelübungen</li> <li>- Struktogramm- und Programmentwicklung dynamisch in Doppelprojektion</li> <li>- praktische Übungen im PC-Pool</li> </ul>					
<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Akademischer Verein Hütte e. V./Czichos, Horst (Hg.): Hütte. Die Grundlagen der Ingenieurwissenschaften, Springer: Berlin u. a. (31. neubearb. und erweit. Auflage) 2000 (Standardwerk).</li> <li>- Levi, Paul/Rembold, Ulrich: Einführung in die Informatik für Naturwissenschaftler und Ingenieure, Hanser Verlag: München u. a. (4. aktual. und überarb. Auflage) 2003 (Standardwerk).</li> </ul>					
<b>22a. Sonstiges</b>						



<b>Zu Nr. 2:</b>	
<b>18b. Empf. Voraussetzungen</b>	keine
<b>19b. Inhalte</b>	<p><b>Einführung in das Programmieren (für Ingenieure):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Algorithmen, prozedurales Vorgehen, Struktogramme</li> <li>- Grundlagen, Anweisungen, Zuweisungen, Ein- und Ausgaben</li> <li>- Bedingte Anweisungen</li> <li>- Schleifen, Felder, Dateizugriffe</li> <li>- Unterprogramme, Funktionen</li> <li>- Zeiger, Strukturen</li> <li>- semesterbegleitende Übungen passend zum Wissensstand</li> <li>- Einblick: ereignisabhängiger Programmablauf (Fenstersysteme)</li> </ul>
<b>20b. Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungsfolien (Doppelprojektion)</li> <li>- PDF-Unterlagen</li> <li>- Tafelübungen</li> <li>- Struktogramm- und Programmentwicklung dynamisch in Doppelprojektion</li> <li>- Lehrinteraktion durch projizierte Teilnehmerbildschirme</li> </ul>
<b>21b. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kernighan, Brian W./Ritchie, Dennis M.: Programmieren in C. Mit dem C-Reference Manual in deutscher Sprache, Hanser Verlag: München/Wien 1995 (Standardwerk).</li> <li>- Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen: C: Die Programmiersprache C. Ein Nachschlagewerk, RRZN: Hannover (19. unveränderte Auflage) 2011.</li> <li>- Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen: C++ für C-Programmierer. Begleitmaterial zu Vorlesungen/Kursen, RRZN: Hannover (15. unveränderte Auflage) 2011.</li> </ul>
<b>22b. Sonstiges</b>	Programmier-Workshops nach Bedarf
<b>Zu Nr. 3:</b>	
<b>18c. Empf. Voraussetzungen</b>	keine
<b>19c. Inhalte</b>	<p><b>Ingenieurwissenschaftliche Softwarewerkzeuge (IWSW):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in MATLAB</li> <li>- Skript-Datei-Programmierung</li> <li>- Grafische Ergebnisdarstellung</li> <li>- Grafische Bedienungsschnittstelle: Einfache Modellbildung, Transformationen und nützliche Visualisierung</li> </ul>
<b>20c. Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungsfolien (Doppelprojektion)</li> <li>- PDF-Unterlagen</li> <li>- Tafelübungen</li> <li>- Praktische Übungen im PC-Pool</li> </ul>

<b>21c. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Angermann, Anne u. a.: MATLAB – Simulink – Stateflow. Grundlagen, Toolboxen, Beispiele, De Gruyter Oldenbourg: Berlin/Bosten (9. Auflage) 2017.</li> <li>- Regionales Rechenzentrum für Niedersachsen-Hannover: MATLAB/Simulink. Eine Einführung, RRZN u. a.: Hannover (6. veränderte Auflage) 2014.</li> <li>- Stein, Ulrich: Einstieg in das Programmieren mit MATLAB, Hanser-Verlag: München/Wien (3. neu bearbeitete Auflage) 2011.</li> </ul>
<b>22c. Sonstiges</b>	

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Datenverarbeitung für Ingenieure, Einführung in das Programmieren (für Ingenieure), Ingenieurwissenschaftliche Softwarewerkzeuge	MP	6	benotet	100 %
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Klausur (120 Minuten)			
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Professur für Automatisierungstechnik			
<b>31. Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Erstsemesterprojekt	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> First Semester Project
--	--

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr.-Ing. Gregor D. Wehinger		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
<b>5. Modulnummer</b>			
<b>6. Sprache</b> deutsch	<b>7. LP</b> 4	<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [ ] 2 Semester	<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>- einen Überblick über die fachlichen Details von verfahrenstechnischen Projekten zu geben und Zusammenhänge zu identifizieren,</li> <li>- anhand von zur Verfügung gestellten Unterlagen verfahrenstechnische Problemstellungen selbstständig zu lösen,</li> <li>- eigene Wissenslücken anhand vorgegebener Quellen zu schließen,</li> <li>- den typischen Ablauf bei der Lösung praxisnaher Probleme anzuwenden und eigenständig erarbeitete Experimentpläne umzusetzen,</li> <li>- im Team gemeinsam Lösungen für verfahrenstechnische Probleme zu entwickeln und den erzielten Fortschritt vor einem Fachpublikum verständlich zu kommunizieren und zu erläutern,</li> <li>- Vor- und Nachteile eingeschlagener Lösungswege eigenständig zu diskutieren.</li> </ul>			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
1	Erstsemesterprojekt	Prof. G. Wehinger	W 8408	4 S	4	56 h / 64 h
<b>Summe:</b>					4	56 h / 64 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Keine				

<b>19a. Inhalte</b>	Die Studierenden bearbeiten gemeinsam im Team eine praktische verfahrenstechnische Aufgabe. Dabei entscheiden die Studierenden selbstständig, welchen Lösungsweg sie einschlagen. In der Anfangsphase erfolgen Inputs, wie Teambildung, Projektmanagement und verfahrenstechnische Grundlagen, durch Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der beteiligten Institute, wobei Zusammenhänge zwischen auftretenden Problemen und kommenden Lehrveranstaltungen aufgezeigt werden. Die Realisierungsphase ist durch vorgegebene Präsentationen (Konzeptpräsentation, Zwischenpräsentation und Abschlusspräsentation) gegliedert, bei denen die Studierenden Feedback erhalten. Mit einem Abschlussgespräch schließt die Reflexionsphase.
<b>20a. Medienformen</b>	- Tafel - Folien
<b>21a. Literatur</b>	Unterlagen zur Organisation und zu den Projekten.
<b>22a. Sonstiges</b>	

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Art</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Erstsemesterprojekt	MP	4	benotet	100 %
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Praktische und theoretische Arbeit (APO§14, d) Absatz 6)			
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr.-Ing. G. Wehinger			
<b>31. Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

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

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>			
B.Sc. Maschinenbau			
B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
B.Sc. Elektrotechnik			
B.Sc. Chemie			
B.Sc. Energie und Rohstoffe			
B.Sc. Energietechnologien			
B.Sc. Energie und Materialphysik			
B.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik			
B.Sc. Rohstoff-Geowissenschaften			
B.Sc. Geoenvironmental Engineering			
B.Sc. Technische Informatik			
B.Sc. Wirtschafts-/Technomathematik			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b>		<b>4. Zuständige Fakultät</b>	<b>5. Modulnummer</b>
Prof. Dr. W. Daum		Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
<b>6. Sprache</b>	<b>7. LP</b>	<b>8. Dauer</b>	<b>9. Angebot</b>
Deutsch	6	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>			
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 prototypischer Bewegungsformen wie Drehbewegungen oder harmonischer Schwingungen sind ebenfalls Lernziele des Moduls. Die Studierenden werden befähigt, Erhaltungssätze und Methoden wie das Aufstellen und die Lösung von Bewegungsgleichungen zur Bearbeitung einfacher physikalischer Probleme eigenständig anzuwenden.			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
<b>1</b>	Experimentalphysik I (Experimental Physics I)	Prof. Dr. W. Daum	W 2101	3V	3	42 h / 78 h
<b>2</b>	Übung zur Experimentalphysik I (Exercises to Experimental Physics I)	Dr. G. Lilienkamp, Prof. Dr. W. Daum	W 2103	1Ü	1	14 h / 46 h

<b>Summe:</b>		4	56 h / 124 h
<b>Zu Nr. 1:</b>			
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>	<p>Die Teilnahme am Mathematischen Vorkurs wird empfohlen.</p> <p>Das Modul erfordert Grundkenntnisse in Vektorrechnung, Differential- und Integralrechnung.</p>		
<b>19a. Inhalte</b>	<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</p> <p>7. Wellen: Harmonische Wellen, longitudinale und transversale Wellen, stehende Wellen</p>		
<b>20a. Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tafel</li> <li>- Demonstrationsversuche</li> <li>- PowerPoint-Präsentationen</li> <li>- elektronisches Rückmeldungssystem und elektronische Lerngruppe</li> <li>- Vorlesungsaufzeichnungen</li> <li>- Vorlesungsskript</li> </ul> <p>Die Vorlesungsaufzeichnungen, Präsentationen und das Skript sind elektronisch abrufbar.</p>		

<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Skript zur Vorlesung.</li> <li>- Giancoli, Douglas C.: Physik, Pearson Studium: München u. a. (4. aktualisierte Auflage) 2019.</li> <li>- Halliday, David/Resnick, Robert/Walker, Jearl: Halliday Physik für natur- und ingenieurwissenschaftliche Studiengänge, Wiley-VCH: Weinheim (3. vollständig überarb. und erweit. Auflage) 2020.</li> <li>- Meschede, Dieter (Hg.): Gerthsen Physik, Springer Spektrum: Berlin/Heidelberg (25. Auflage) 2015.</li> <li>- Tipler, Paul A./Mosca, Gene: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Springer Spektrum: Berlin/Heidelberg (7. Auflage) 2015.</li> </ul> <p>Vertiefende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bergmann, Ludwig/Schaefer, Clemens: Lehrbuch der Experimentalphysik. Band 1: Mechanik, Akustik, Wärme, de Gruyter: Berlin u. a. (12. völlig neu bearbeitete Auflage) 2008.</li> <li>- Demtröder, Wolfgang: Experimentalphysik. Band 1: Mechanik und Wärme, Springer Spektrum: Berlin 2018.</li> </ul> <p>Hinweis: Die Mehrzahl der empfohlenen Titel ist in der Universitätsbibliothek erhältlich.</p>
<b>22a. Sonstiges</b>	
<b>Zu Nr. 2:</b>	
<b>18b. Empf. Voraussetzungen</b>	<p>Die Teilnahme am Mathematischen Vorkurs wird empfohlen. Das Modul erfordert Grundkenntnisse in Vektorrechnung, Differential- und Integralrechnung.</p>
<b>19b. Inhalte</b>	<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</p>

	<p>7. Wellen: Harmonische Wellen, longitudinale und transversale Wellen, stehende Wellen</p>
<b>20b. Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tafel</li> <li>- Smartboard</li> <li>- elektronisches Rückmeldungssystem und elektronische Lerngruppe</li> </ul>
<b>21b. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Skript zur Vorlesung.</li> <li>- Giancoli, Douglas C.: Physik, Pearson Studium: München u. a. (4. aktualisierte Auflage) 2019.</li> <li>- Halliday, David/Resnick, Robert/Walker, Jearl: Halliday Physik für natur- und ingenieurwissenschaftliche Studiengänge, Wiley-VCH: Weinheim (3. vollständig überarb. und Erweit. Auflage) 2020.</li> <li>- Meschede, Dieter (Hg.): Gerthsen Physik, Springer Spektrum: Berlin/Heidelberg (25. Auflage) 2015.</li> <li>- Tipler, Paul A./Mosca, Gene: Physik für Wissenschaftler und Ingenieure, Springer Spektrum: Berlin/Heidelberg (7. Auflage) 2015.</li> </ul> <p>Vertiefende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bergmann, Ludwig/Schaefer, Clemens: Lehrbuch der Experimentalphysik. Band 1: Mechanik, Akustik, Wärme, de Gruyter: Berlin u. a. (12. völlig neu bearbeitete Auflage) 2008.</li> <li>- Demtröder, Wolfgang: Experimentalphysik. Band 1: Mechanik und Wärme, Springer Spektrum: Berlin 2018.</li> </ul> <p>Hinweis: Die Mehrzahl der empfohlenen Titel ist in der Universitätsbibliothek erhältlich.</p>
<b>22b. Sonstiges</b>	

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Art</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Experimentalphysik I	MP	6	benotet	100 %
<b>2</b>	Übungen zur Experimentalphysik I				
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Klausur (90 Minuten)			
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr. W. Daum			
<b>31. Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			



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

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Maschinenbau B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Beck		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
<b>6. Sprache</b> deutsch		<b>7. LP</b> 6	
<b>8. Dauer</b> <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		<b>9. Angebot</b> <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig	
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> Elektrotechnik für Ingenieure I: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Studierenden können zwischen stationären, instationären und harmonischen Fällen unterscheiden und passende Methoden und Berechnungsvorschriften auswählen und anwenden.</li> <li>- Die Teilnehmenden können elektrotechnische Größen in beliebigen Netzwerken berechnen, geeignete Messschaltungen für deren Messung auswählen und die erhaltenen Ergebnisse interpretieren, vergleichen und auf Plausibilität prüfen.</li> <li>- Die Teilnehmenden kennen 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.</li> <li>- Die Teilnehmenden kennen 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.</li> </ul> Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik I: <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- Durch die Gruppenarbeit während der Versuchsdurchführung und Auswertung wird die Teamfähigkeit als prägende soziale Kompetenz gestärkt.</li> </ul>			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium

<b>1</b>	Grundlagen der Elektrotechnik I (Fundamentals of Electrical Engineering 1)	Prof. Beck	W 8800	2V/1Ü	3	42 h / 78 h
<b>2</b>	Praktikum zu Grundlagen der Elektrotechnik I (Laboratory to Fundamentals of Electrical Engineering 1)	Prof. Beck	W 8850	1P	1	14 h / 46 h
<b>Summe:</b>					4	56 h / 124 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Mathematische Grundkenntnisse				
<b>19a. Inhalte</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundgesetze des Gleichstromkreises (einfacher Stromkreis, Berechnung von Widerstandsnetzwerken)</li> <li>- Elektrisches Feld (Abgrenzung zum Strömungsfeld, Größen zur Feldbeschreibung, Verhalten von Kapazitäten im Stromkreis, Anwendung des elektrischen Feldes)</li> <li>- Magnetisches Feld (Einführung, Übersicht, Größen zur Feldbeschreibung, Beispiele magnetischer Felder, Materie im Magnetfeld, Induktionsgesetz, Kräfte und Energie im Magnetfeld, Vergleich E- und M-Feld)</li> <li>- Grundgesetze des Wechselstromkreises (Einführung, Zeigerdarstellung von Sinusgrößen, einfacher Sinusstromkreis, komplexe Sinusstromkreis-Berechnung, Schwingkreise)</li> </ul>				
<b>20a. Medienformen</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitsblätter zur Vorlesung in Papierform</li> <li>- PowerPoint-Präsentation mit Annotationen aus der Vorlesung werden aktualisiert im Stud.IP zur Verfügung gestellt</li> <li>- Vorlesungsaufzeichnungen (Videoserver der TU Clausthal und DVD)</li> <li>- Aufgabensammlung für Übung und Tutorium</li> </ul>				
<b>21a. Literatur</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Harriehausen, Thomas/Schwarzenau, Dieter/Moeller, Franz: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik. Mit 202 Beispielen, Springer Vieweg: Wiesbaden (23. verb. Auflage) 2013.</li> </ul> <p>Weitere Literaturhinweise werden in der Vorlesung genannt.</p>				
<b>22a. Sonstiges</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ergänzende Tutorien in kleinen Gruppen werden semesterbegleitend angeboten.</li> <li>- Zusätzliche Repetitorien und Fragestunden von studentischen Tutoren*innen und wiss. Mitarbeiter*innen werden zur Prüfungsvorbereitung angeboten.</li> <li>- Übungsaufgaben stehen auf der Institutshomepage zur Verfügung und werden mit der Aufgabensammlung an die Studierenden verteilt</li> <li>- aktuelle Infos unter <a href="http://www.iee.tu-clausthal.de/elektrotechnik">www.iee.tu-clausthal.de/elektrotechnik</a></li> </ul>				
<b>Zu Nr. 2:</b>						
<b>18b. Empf. Voraussetzungen</b>		Mathematische Grundkenntnisse				
<b>19b. Inhalte</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Versuch 1: Messungen im Gleichstromkreis</li> <li>- Versuch 2: Schaltvorgänge und Oszilloskop</li> <li>- Versuch 3: Magnetischer Kreis</li> </ul>				

	- Versuch 4: Messungen im Wechselstromkreis
<b>20b. Medienformen</b>	- Praktikumsskript „Theorie und Versuchsanleitung zum Praktikum Grundlagen der Elektrotechnik I“ - Protokollvordrucke - Auswertungen am PC
<b>21b. Literatur</b>	- Harriehausen, Thomas/Schwarzenau, Dieter/Moeller, Franz: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik. Mit 202 Beispielen, Springer Vieweg: Wiesbaden (23. verb. Auflage) 2013. Weitere Literaturhinweise werden in der Vorlesung genannt.
<b>22b. Sonstiges</b>	- Fragestunde zur Vorbereitung des Vortestes - Aktuelle Infos unter <a href="http://www.iee.tu-clausthal.de/praktikum">www.iee.tu-clausthal.de/praktikum</a>

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

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Grundlagen der Mechanische Verfahrenstechnik I	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> Fundamentals of Particle Technology I
--	--

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. A. Weber		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
<b>6. Sprache</b> deutsch		<b>7. LP</b> 6	
<b>8. Dauer</b> <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		<b>9. Angebot</b> <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig	
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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</li> <li>- das Wechselspiel von Eigenschaftsfunktion, Materialfunktion und Prozessfunktion im Hinblick auf die Produktgestaltung zu verstehen</li> <li>- für die einzelnen Grundoperationen die wichtigsten Apparate zu kennen und deren Funktionsweise zu verstehen</li> <li>- die Bedeutung der Partikelmesstechnik für die Mechanische Verfahrenstechnik zu verstehen und die Messprinzipien in vereinfachter Form anwenden zu können</li> <li>- anwendungsorientierte Aufgaben (in Hausübungen) mit dem in der Vorlesung erworbenen Wissen eigenständig zu lösen</li> </ul>			

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 Mechanische Verfahrenstechnik I (Fundamentals of Particle Technology I)	Prof. A. Weber	W 8602	2V/2Ü	4	56 h / 124 h
<b>Summe:</b>					4	56 h / 124 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Ingenieurmathematik I-III, Experimentalphysik, Strömungsmechanik				
<b>19a. Inhalte</b>		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
<b>20a. Medienformen</b>	- Präsentation - Gedrucktes Skript - Tafel
<b>21a. Literatur</b>	- Skript. - Löffler, Friedrich/Raasch, Jürgen: Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik, Vieweg: Braunschweig u. a. 1992 (Standardwerk). - Schubert, Heinrich (Hg.): Handbuch der mechanischen Verfahrenstechnik. Partikeleigenschaften, Mikroprozesse, Makroprozesse, Zerteilen, Agglomerieren, Trennen, Mischen, Schüttgut, Band I + II, Wiley-VCH: Weinheim (1. Nachdruck) 2008. - Stieß, Matthias: Mechanische Verfahrenstechnik. Band I + II, Springer: Berlin (2. Auflage) 1995-2005 (Standardwerk).
<b>22a. Sonstiges</b>	

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

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Grundpraktikum	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> Basic Internship
---	--

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr.-Ing. T. Turek		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
<b>5. Modulnummer</b>		<b>6. Sprache</b> deutsch	
<b>7. LP</b> 6		<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [ ] 2 Semester	
<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig		<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>- fachspezifische ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse in Laborversuchen anzuwenden und die Versuche entsprechend auszuwerten und zu dokumentieren,</li> <li>- Versuche in einer Gruppe arbeitsteilig durchzuführen und dabei erforderliche Arbeitsschritte gemeinsam zu planen und zeitlich aufeinander abzustimmen.</li> </ul>	

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
1	Grundpraktikum (Basic Internship)	Prof. Dr. M. Fischlschweiger, Prof. Dr.-Ing. D. Goldmann, Prof. Dr.-Ing. J. Strube, Prof. Dr.-Ing. T. Turek, Prof. Dr. A. Weber	S 8569	P	4	56 h / 124 h
<b>Summe:</b>					4	56 h / 124 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chemische Reaktionstechnik I</li> <li>- Mechanische Verfahrenstechnik</li> <li>- Wärmeübertragung I</li> <li>- Thermodynamik I/II</li> <li>- Thermische Trennverfahren I</li> </ul>				
<b>19a. Inhalte</b>		Die Institute für Aufbereitung, Deponietechnik und Geomechanik (IFAD), Chemische und Elektrochemische Verfahrenstechnik (ICVT), Energieverfahrenstechnik und Brennstofftechnik (IEVB), Mechanische				

	<p>Verfahrenstechnik (IMVT) sowie Thermische Verfahrenstechnik und Prozesstechnik (ITVP) bieten folgende Versuche im Grundpraktikum für den Bachelorstudiengang an:</p> <p>Versuchsnummer. Veranstaltungsnummer, Versuchsname (Institut)</p> <p>V1. S8462, Elektrochemische Bewertung von Batterien (ICVT) V2. S8463, Untersuchungen an Direktmethanolbrennstoffzellen (ICVT) V3. S8464, Mikroverfahrenstechnik (ICVT) V4. S8594, Strahltriebwerk (IEVB) V5. S8599, Wärmeübertrager (IEVB) V6. S8664, Zyklonabscheider (IMVT) V7. S8656, Rektifikation (ITVP) V8. S6265, Entwässerung (IFAD) V9. S8588, Stirling Maschine (IEVB)</p> <p>Die Studierenden wählen <u>drei Versuche aus der Liste</u> entsprechend ihrer Studienrichtungen aus. Nachfolgend sind die Einzelversuche beschrieben:</p> <p>V1. S8462, Elektrochemische Bewertung von Batterien (ICVT) Verschiedene primäre Batterietypen werden aufgebaut und elektrochemisch bewertet. Dazu werden Strom-Spannungskennlinien aufgenommen und die Stromdichte-Leistungsdichte-Kennlinie wird ermittelt. Es werden Grundkenntnisse erworben, welche die Studierenden in die Lage versetzen, selbst Batterien zu entwerfen und zu bauen.</p> <p>V2. S8463, Untersuchungen an Direktmethanolbrennstoffzellen (ICVT) In Direktmethanolbrennstoffzellen (DMFC) wird die in Methanol und Luftsauerstoff gebundene chemische Energie mit möglichst hoher Ausbeute (Wirkungsgrad) und möglichst hoher Leistungsabgabe in elektrische Energie gewandelt. Die abgegebene elektrische Leistung ist abhängig von der Stromstärke, mit der die DMFC belastet wird, und von der elektrischen Spannung an der Brennstoffzelle, die wiederum eine Funktion der Stromstärke, der Konstruktionsmerkmale und der Betriebsparameter (Temperatur, Methanolkonzentration, Versorgung mit Sauerstoff) ist. Diese grundlegenden Zusammenhänge werden den Studierenden durch eigene praktische Versuchserfahrungen vermittelt</p> <p>V3. S8464, Mikroverfahrenstechnik (ICVT) Am Beispiel der Landolt'schen Zeitreaktion werden die Vorteile und Charakteristika mikroverfahrenstechnischer Anlagen vermittelt. Die Versuche erfolgen in einem kontinuierlich betriebenen Mikro-Rohrreaktor und werden mit Versuchen im traditionellen Satzbetrieb verglichen. Variierte Parameter sind Temperatur, Konzentration und die Viskosität der Reaktionsmischung. Die Studierenden lernen, wie aus den Ergebnissen eine Reaktionskinetik ermittelt und weitere Versuchspunkte vorausberechnet werden können.</p> <p>V4. S8594, Strahltriebwerk (IEVB) Betrieb und thermodynamische Modellierung eines Strahltriebwerks, Anwendung der Energie- und Massenbilanz der Verbrennung,</p>
--	---

	<p>Anwendung des Kreisprozesses eines Strahltriebwerks, Durchführung der Energie- und Impulsbilanz eines Strahltriebwerks, Messdatenerfassung (Temperatur-, Druck- und Kraftmessung) beim Versuch, Auswertung der Messergebnisse und thermodynamische Bewertung des Systems.</p> <p>V5. S8599, Wärmeübertrager (IEVB)</p> <p>Betrieb eines Wärmeübertragers unter stationären Fließbedingungen bei unterschiedlichen Betriebseinstellungen. Messtechnische Erfassung der Temperaturverteilung des Wärmeübertragers in Abhängigkeit der entsprechenden Betriebsbedingungen. Thermodynamische Modellierung der verschiedenen Betriebszustände des Wärmeübertragers mit anschließender Analyse und Bewertung.</p> <p>V6. S8664, Zyklonabscheider (IMVT)</p> <p>Ein Zyklonabscheider ist ein klassischer Apparat zur Gasentstaubung. Im Praktikumsversuch wird seine Effizienz an einem staubbeladenen Luftstrom untersucht. Zur Beurteilung des Abscheideverhaltens ist die Bestimmung der Partikelgrößenverteilungen des Aufgabegutes und des abgeschiedenen Grobgutes notwendig; dazu wird ein Laserbeugungsspektrometer eingesetzt. Die experimentell ermittelte Abscheideleistung, und ebenso der während des Versuchs gemessene Druckverlust, sind mit der Theorie zu vergleichen.</p> <p>V7. S8656, Rektifikation (ITVP)</p> <p>Aufreinigung eines Lösungsmittel-Gemisches durch Destillation. Berechnung des thermodynamischen Gleichgewichts mittels verschiedener Methoden und Vergleich dieser. Auswahl des besten Betriebspunktes nach verschiedenen Kriterien. Analyse durch verschiedene Methoden (in-line, on-line, off-line). Erstellen der Energie- und Massenbilanz.</p> <p>V8. S6265, Entwässerung (IFAD)</p> <p>Im Praktikumsversuch werden verschiedene Versuche zur mechanischen Fest-Flüssig-Trennung durchgeführt. Das Praktikum umfasst Versuche zur „Sedimentation im Schwerkraftfeld“, „Filtration mit einer Saugnutsche“ und „Filtration mit einer Druckfilterpresse“. Während der Versuche sollen zum einen Messdaten, zum anderen Beobachtungen zu qualitativen Versuchsdaten gemacht und festgehalten werden.</p> <p>V9. S8588, Stirling-Maschine (IEVB)</p> <p>Inbetriebnahme einer Stirling-Maschine. Versuchsdurchführung in den Betriebsarten Wärmekraftmaschine, Wärmepumpe und Kältemaschine. Thermodynamische Betrachtung des rechts- und linksläufigen Kreisprozesses. Bestimmung der Wirkungsgrade und Leistungszahlen. Thermodynamische Analyse und Bewertung.</p>
<b>20a. Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gedrucktes Praktikumsskript mit theoretischer Einführung</li> <li>- Kolloquien mit handschriftlichen Mitschriften der Antworten</li> <li>- schriftliches Abschlussprotokoll</li> </ul>
<b>21a. Literatur</b>	Literaturhinweise zu den einzelnen Versuchen werden im Skript gegeben.



<b>22a. Sonstiges</b>	...
-----------------------	-----

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Art</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	V1. S8462, Elektrochemische Bewertung von Batterien (ICVT)	LN	2	benotet	0 %
<b>2</b>	V2. S8463, Untersuchungen an Direktmethanolbrennstoffzellen (ICVT)	LN	2	benotet	0 %
<b>3</b>	V3. S8464, Mikroverfahrenstechnik (ICVT)	LN	2	benotet	0 %
<b>4</b>	V4. S8594, Strahltriebwerk (IEVB)	LN	2	benotet	0 %
<b>5</b>	V5. S8599, Wärmeübertrager (IEVB)	LN	2	benotet	0 %
<b>6</b>	V6. S8664, Zyklonabscheider (IMVT)	LN	2	benotet	0 %
<b>7</b>	V7. S8656, Rektifikation (ITVP)	LN	2	benotet	0 %
<b>8</b>	V8. S6265, Entwässerung (IFAD)	LN	2	benotet	0 %
<b>9</b>	V9. S8588, Stirling Maschine (IEVB)	LN	2	benotet	0 %
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Praktikum, Bewertung der praktischen Fähigkeiten der Teilnehmer, mündliche Überprüfung der Grundlagen, die zur Versuchsdurchführung notwendig sind und die zur Auswertung von Versuchsergebnissen benötigt werden. Bewertung des schriftlichen Versuchsprotokolls.			
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr. M. Fischlschweiger, Prof. Dr.-Ing. D. Goldmann, Prof. Dr.-Ing. J. Strube, Prof. Dr.-Ing. T. Turek, Prof. Dr. A. Weber			
<b>31. Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

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

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr.-Ing. T. Turek		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
<b>5. Modulnummer</b>		<b>6. Sprache</b> deutsch	
<b>7. LP</b> 12		<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [ ] 2 Semester	
<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig		<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> Die Studierenden - kennen die praktischen Grundlagen und das Arbeitsumfeld des Ingenieurwesens, - können typische Tätigkeiten aus dem Arbeitsumfeld von Facharbeiterinnen und Facharbeitern bzw. Ingenieurinnen und Ingenieuren ausführen.	

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
1	Industriepraktikum (Industrial Internship)	Prof. Dr.-Ing. T. Turek		12 Wochen	P	
<b>Summe:</b>						
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Keine				
<b>19a. Inhalte</b>		<p>Betriebstechnisches Praktikum: Eingliederung der Praktikantinnen und Praktikanten in ein Arbeitsumfeld von Facharbeiterinnen und Facharbeitern, Meisterinnen und Meistern sowie Technikerinnen und Technikern mit überwiegend ausführendem Tätigkeitscharakter. Typische Teilbereiche können sein: Herstellung und Bearbeitung von Werkstoffen bzw. Halb- und Fertigfabrikaten, Montage, Inbetriebnahme, Instandhaltung, Reparatur, Prüfung und Qualitätskontrolle, Anlagenbetrieb.</p> <p>Ingenieurnahes Praktikum: Eingliederung der Praktikantinnen und Praktikanten in das Arbeitsumfeld von Ingenieurinnen und Ingenieuren oder entsprechend qualifizierten Personen mit überwiegend entwickelndem, planendem oder lenkendem Tätigkeitscharakter. Typische Teilbereiche können sein: Forschung, Entwicklung, Konstruktion,</p>				

	Berechnung, Versuch, Projektierung, Produktionsplanung, Produktionssteuerung, Logistik, Betriebsleitung, Ingenieurdienstleistungen.
<b>20a. Medienformen</b>	
<b>21a. Literatur</b>	Abhängig von der jeweiligen Themenstellung.
<b>22a. Sonstiges</b>	

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Art</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Industriepraktikum	LN	12	unbenotet	0 %
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		bewerteter Praktikumsbericht			
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr.-Ing. T. Turek			
<b>31. Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

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

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>			
B.Sc. Maschinenbau			
B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. O. Ippisch		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Mathematik/ Informatik und Maschinenbau	
<b>5. Modulnummer</b>			
<b>6. Sprache</b> deutsch	<b>7. LP</b> 8	<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [ ] 2 Semester	<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<p>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.</p> <p>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.</p>			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11.Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
1	Ingenieurmathematik I (Mathematics for Engineers I)	Prof. O. Ippisch	W 0100	V+Ü	6	84 h / 156 h
<b>Summe:</b>					6	84 h / 156 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Grundkenntnisse aus der Schule; der Besuch des Mathematischen Vorkurses wird empfohlen				
<b>19a. Inhalte</b>		1. Reelle Zahlen 2. Komplexe Zahlen 3. Folgen und Reihen 4. Funktionen 5. Differentialrechnung				

	6. Integralrechnung 7. Gewöhnliche Differentialgleichungen 8. Integraltransformationen
<b>20a. Medienformen</b>	- Tafel - Beispiele als Beamerpräsentation
<b>21a. Literatur</b>	- Arens, Tilo u. a.: Arbeitsbuch Mathematik. Aufgaben, Hinweise, Lösungen und Lösungswege, Springer Spektrum: Berlin (4. Auflage) 2018. - Merz, Wilhelm/Knabner, Peter: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band 1: Lineare Algebra und Analysis in $\mathbb{R}$ , Springer Spektrum: Berlin/Heidelberg 2013. - Merz, Wilhelm/Knabner, Peter: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band 2: Analysis in $\mathbb{R}^n$ und gewöhnliche Differentialgleichungen, Springer Spektrum: Berlin 2017. - Meyberg, Kurt/Vachenauer, Peter: Höhere Mathematik 1: Differential- und Integralrechnung, Vektor- und Matrizenrechnung, Springer: Berlin u. a. (6. korr. Auflage) 2009. - Meyberg, Kurt/Vachenauer, Peter: Höhere Mathematik 2: Differentialgleichungen, Funktionentheorie, Fourier-Analyse, Variationsrechnung, Springer: Berlin u. a. (4. korr. Auflage) 2003.
<b>22a. Sonstiges</b>	

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

<b>31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>	Keine
--	-------

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

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>			
B.Sc. Maschinenbau			
B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b>		<b>4. Zuständige Fakultät</b>	
Prof. O. Ippisch		Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
<b>5. Modulnummer</b>		<b>6. Sprache</b>	
		deutsch	
<b>7. LP</b>	<b>8. Dauer</b>	<b>9. Angebot</b>	
8	[X] 1 Semester [ ] 2 Semester	[ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig	
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der linearen Algebra und der mehrdimensionalen Analysis. Der korrekte Umgang mit Vektoren, Matrizen und Funktionen mehrerer Variablen 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.</p> <p>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.</p>			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11.Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
1	Ingenieurmathematik II (Mathematics for Engineers II)	Prof. O. Ippisch	S 0110	V+Ü	6	84 h / 156 h
<b>Summe:</b>					6	84 h / 156 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Ingenieurmathematik I				
<b>19a. Inhalte</b>		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 mehrerer Variablen 5. Extremwerte, Optimierung mit Nebenbedingungen 6. Kurven-, Oberflächen-, und Volumenintegrale 7. Divergenz und Rotation, Sätze von Stokes, Green und Gauß 8. Partielle Differentialgleichungen
<b>20a. Medienformen</b>	- Tafel - Beispiele als Beamerpräsentation
<b>21a. Literatur</b>	- Arens, Tilo u. a.: Arbeitsbuch Mathematik. Aufgaben, Hinweise, Lösungen und Lösungswege, Springer Spektrum: Berlin (4. Auflage) 2018. - Merz, Wilhelm/Knabner, Peter: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Band 2: Analysis in $\mathbb{R}^n$ und gewöhnliche Differentialgleichungen, Springer Spektrum: Berlin 2017. - Meyberg, Kurt/Vachenauer, Peter: Höhere Mathematik 1: Differential- und Integralrechnung, Vektor- und Matrizenrechnung, Springer: Berlin u. a. (6. korr. Auflage) 2009. - Meyberg, Kurt/Vachenauer, Peter: Höhere Mathematik 2: Differentialgleichungen, Funktionentheorie, Fourier-Analyse, Variationsrechnung, Springer: Berlin u. a. (4. korr. Auflage) 2003.
<b>22a. Sonstiges</b>	

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltung</b>	<b>25. P.-Art</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Ingenieurmathematik II	MP	6	benotet	100 %
<b>2</b>	Hausübungen zu Ingenieurmathematik II	PV	0	unbenotet	0 %
<b>Zu Nr. 1:</b>					
<b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Hausübungen als Prüfungsvorleistung Klausur (120 Minuten) $\geq$ 10 Teilnehmer Mündliche Prüfung (30 Minuten, Einzelprüfung) $<$ 10 Teilnehmer			
<b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. O. Ippisch			
<b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Hausübungen zu Ingenieurmathematik II			



<b>Zu Nr. 2:</b>	
<b>29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben in Haus- und/oder Präsenzübungen
<b>30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>	Prof. O. Ippisch
<b>31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>	Keine

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Ingenieurmathematik III	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> Mathematics for Engineers III
--	---

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>			
B.Sc. Maschinenbau			
B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. O. Ippisch		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
<b>5. Modulnummer</b>			
<b>6. Sprache</b> deutsch	<b>7. LP</b> 6	<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [.] 2 Semester	<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<p>Die Studierenden kennen die Probleme, die beim Rechnen mit Fließkommazahlen auftreten und haben Verfahren kennengelernt um Algorithmen auf ihre Stabilität zu untersuchen. Sie kennen eine Reihe von verschiedenen numerischen Verfahren für relevante Anwendungsprobleme und können anhand der Eigenschaften der Verfahren das jeweils geeignete auswählen. Die Studierenden haben erste Erfahrungen mit der praktischen Umsetzung numerischer Algorithmen in Computerprogrammen gesammelt.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, je nach Fragestellung selbstständig und in Teams zu arbeiten und ihre Kenntnisse der Mathematik auf neue Fragestellungen anzuwenden. Auftauchende Probleme können sie teilweise mit Hilfe der Literatur selbstständig lösen. Bei größeren Schwierigkeiten können sich die Studierenden gezielt Hilfe holen. Die Studierenden arbeiten ausdauernd auch an komplexeren Problemen.</p>			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11.Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
1	Ingenieurmathematik III (Mathematics for Engineers III)	Prof. O. Ippisch	W 0120	V+Ü	4	56 h / 124 h
<b>Summe:</b>					4	56 h / 124 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Ingenieurmathematik I und II				
<b>19a. Inhalte</b>		1. Fließkommazahlen, Rundungsfehler und Stabilität 2. Lösung linearer Gleichungssysteme: Konditionierung, LR-Zerlegung, Pivotisierung, Irreguläre Systeme 3. Polynominterpolation, numerische Differentiation, Extrapolation 4. Trigonometrische Interpolation, Diskrete Fourier-Transformation				

	5. Numerische Integration 6. Iterative Lösung von linearen und nichtlinearen Gleichungssystemen
<b>20a. Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tafel</li> <li>- Beispiele als Beamerpräsentationen</li> <li>- Vorführungen und Übungen am Rechner</li> </ul>
<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bärwolff, Günter: Numerik für Ingenieure, Physiker und Informatiker, Springer Spektrum: Berlin/Heidelberg (2. Auflage) 2016.</li> <li>- Dahmen, Wolfgang/Reusken, Arnold: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer: Berlin u. a. (2. korr. Aufl.) 2008.</li> <li>- Hanke-Bourgeois, Martin: Grundlagen der numerischen Mathematik und des wissenschaftlichen Rechnens, Vieweg + Teubner Verlag: Wiesbaden (3. akt. Aufl.) 2009.</li> <li>- Plato, Robert: Numerische Mathematik kompakt. Grundlagenwissen für Studium und Praxis, Vieweg + Teubner Verlag: Wiesbaden (4. aktual. Aufl.) 2010.</li> <li>- Rannacher, Rolf: Einführung in die numerische Mathematik (Numerik 0), Heidelberg University Publishing: Heidelberg 2017.</li> <li>- Schwarz, Hans Rudolf: Numerische Mathematik, Vieweg + Teubner Verlag: Wiesbaden (8. akt. Aufl.) 2011.</li> </ul>
<b>22a. Sonstiges</b>	

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltung</b>	<b>25. P.-Art</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Ingenieurmathematik III	MP	6	benotet	100 %
<b>2</b>	Hausübungen zu Ingenieurmathematik III	PV	0	unbenotet	0 %
<b>Zu Nr. 1:</b>					
<b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Klausur (120 Minuten) >= 10 Teilnehmer Mündliche Prüfung (30 Minuten, Einzelprüfung) < 10 Teilnehmer			
<b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. O. Ippisch			
<b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Hausübungen			
<b>Zu Nr. 2:</b>					

<b>29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben in Haus- und/oder Präsenzübungen
<b>30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>	Prof. O. Ippisch
<b>31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>	Keine

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Organische Experimentalchemie I	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> Experimental Organic Chemistry I
--	--

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. R. Wilhelm		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
<b>5. Modulnummer</b> S 3100		<b>6. Sprache</b> deutsch	
<b>7. LP</b> 6	<b>8. Dauer</b> <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		<b>9. Angebot</b> <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> Durch diese Vorlesung beherrschen die Studierenden die Grundlagen der Organischen Chemie und lernen, die besprochenen Sachverhalte und Herangehensweisen selbständig auf chemische Fragestellungen anzuwenden. Hierzu gehören			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sicherheit, Nachhaltigkeit, Entsorgung, Recycling</li> <li>2. Kenntnis der Verbindungsklassen und ihrer Bezeichnung</li> <li>3. Synthese und Analyse organisch-chemischer Verbindungen in</li> <li>4. Theorie und Praxis</li> <li>5. Reaktionsmechanismen von Bildungs- und Zerfallsreaktionen</li> <li>6. Vorhersage chemischer Reaktionen</li> <li>7. Anwendungsgebiete organisch-chemischer Verbindungen</li> <li>8. Naturstoffchemie</li> <li>9. Industrielle Organische Chemie zur Herstellung von Zwischen- und Endprodukten</li> </ol>			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
1	Organische Experimentalchemie I (Experimental Organic Chemistry I)	Prof. R. Wilhelm	S 3100	3V/1Ü	4	56 h / 124 h
<b>Summe:</b>					4	56 h / 124 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Vorausgesetzt werden die Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie.				

<b>19a. Inhalte</b>	Grundbegriffe (Struktur, Bindung, Analytik, funktionelle Gruppen) Substanzklassen (Nomenklatur, phys. Eigenschaften, Darstellung, Reaktionen): Alkane, Cycloalkane, Halogenalkane, Alkene, Diene, Alkine, Aromaten, Alkohole und Phenole, Ether, Amine, Carbonylverbindungen, Polymere
<b>20a. Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesung</li> <li>- Präsentationen</li> <li>- Tafelarbeit</li> <li>- Vorlesungsskript</li> <li>- Übungsblock</li> <li>- PPT-Präsentationen</li> <li>- Videos</li> <li>- Experimentalversuche</li> </ul>
<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arpe, Hans-Jürgen: Industrielle organische Chemie. Bedeutende Vor- und Zwischenprodukte, Wiley-VCH: Weinheim (6. vollständig überarb. Aufl.) 2007.</li> <li>- Beyer, Hans/Francke, Wittko/Walter, Wolfgang: Lehrbuch der organischen Chemie, S. Hirzel Verlag: Stuttgart u. a. (24. überarb. Aufl.) 2004 (Standardwerk).</li> <li>- Hart, Harold u. a.: Organische Chemie, Wiley-VCH: Weinheim (3. vollständig überarb. und aktual. Aufl.) 2007 (Standardwerk).</li> </ul>
<b>22a. Sonstiges</b>	

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Art</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Organische Experimentalchemie I	MP	6	benotet	100 %
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Klausur (90 Minuten) Bei geringer Hörerzahl mündliche Prüfung			
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. R. Wilhelm			
<b>31. Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Messtechnik und Sensorik	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> Applied Metrology and Sensors
---	---

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>			
B.Sc. Angewandte Mathematik B.Sc. Elektrotechnik B.Sc. Energietechnologien B.Sc. Informatik/Wirtschaftsinformatik B.Sc. Maschinenbau B.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik B.Sc. Sportingenieurwesen B.Sc. Technische Informatik B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen B.Sc. Digital Technologies M.Sc. Geoenvironmental Engineering M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b>		<b>4. Zuständige Fakultät</b>	
Prof. Dr.-Ing. C. Rembe		Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
<b>5. Modulnummer</b>		<b>6. Sprache</b>	
		deutsch	
<b>7. LP</b>	<b>8. Dauer</b>	<b>9. Angebot</b>	
4	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig	
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>			
Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls kennen die Studierenden <ol style="list-style-type: none"> <li>die Grundlagen der Messtechnik und Sensorik sowie</li> <li>die wissenschaftlich korrekte Auswertung, Dokumentation und Interpretation von Messergebnissen.</li> <li>häufig verwendete Sensoren, Messwertaufnehmer und Durchflusssensoren.</li> <li>die Grundprinzipien der digitalen Messtechnik und die Zielsetzung der digitalen Messsignalverarbeitung.</li> <li>wichtige digitale Zählschaltungen und Analogdigitalumsetzer.</li> <li>das Abtasttheorem und sie können ein Messsignal als Zeitsignal und als Spektrum interpretieren.</li> </ol> Außerdem können die Studierenden <ol style="list-style-type: none"> <li>Messreihen statistisch auswerten und eine Aussage zur Unsicherheit des Messwerts treffen.</li> <li>grundlegende elektrische Messschaltungen (Entwurf von Messbrücken, Dimensionierung von Verstärker-, Filter- und Rechenschaltungen) realisieren.</li> <li>Messleitungen und Tastköpfe auswählen und abgleichen und einen geeigneten Analogdigitalumsetzer für eine Messaufgabe auswählen.</li> </ol>			

4. geeignete Durchflusssensoren auswählen.
5. selbständig die Inhalte der Vorlesung mit Hilfe eines Lehrbuchs aufarbeiten.
6. sich die Lösungen der Übungsaufgaben selbständig erarbeiten.

Des Weiteren wissen die Studierenden

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.

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
<b>1</b>	Messtechnik und Sensorik (Messtechnik I) (Applied Metrology and Sensors)	Prof. C. Rembe	W 8905	2V+1Ü	3	42 h / 78 h
<b>Summe:</b>					3	42 h / 78 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		<p>Für das Verständnis des Vorlesungsstoffes sollten die Teilnehmerinnen und Teilnehmer mit dem Stoff aus den Vorlesungen Ingenieurmathematik I und II vertraut sein.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bruchrechnung</li> <li>- Differential- und Integralrechnung,</li> </ul> <p>Insbesondere werden die folgenden mathematischen Grundlagen kurz wiederholt bzw. schnell eingeführt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Komplexe Zahlen,</li> <li>- gewöhnliche lineare Differentialgleichungen mit konstanten Koeffizienten,</li> <li>- Fourier-Transformation und spektrale Beschreibung von Signalen,</li> <li>- Berechnung und Darstellung von Systemantworten (Impulsantwort, Sprungantwort, Frequenzgang).</li> </ul>				
<b>19a. Inhalte</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Messtechnik und Sensorik: Allgemeine Grundlagen der Messtechnik, SI-Einheitensystem</li> <li>- Grundlegende Eigenschaften von Sensoren und Messvorgängen; Kennlinien und Übertragungsverhalten von Sensoren und Messsystemen</li> <li>- Grundlagen der Messdatenauswertung: Statistik, Bestimmung statistischer Messunsicherheiten, Sensitivitätsanalyse für systematische Einflüsse</li> <li>- Grundlagen der Elektrotechnik: Rechnen mit Impedanzen, Einführung elektrischer Messgrößen</li> <li>- Klassische elektrische Messgeräte: Drehspul- und Dreheisenmessinstrument, Oszilloskop</li> </ul>				



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensoren: Einführung verschiedener Sensorelemente für eine Reihe von wichtigen physikalischen Messgrößen, die mit Widerstands-, Spannungs-, Strom-, Kapazitäts- oder Induktivitätsänderung reagieren.</li> <li>- Durchflusssensoren</li> <li>- Analoge elektrische Messtechnik: Entwurf von Messbrücken für reale und komplexe Impedanzen, Dimensionierung von Verstärker-, Filter- und Rechenschaltungen, Auswahl von Messleitungen</li> <li>- Digitale Messtechnik: Grundstrukturen digitaler Systeme, Abtasttheorem, digitale Filter, Zähler-schaltungen, Digital-Analog- / Analog-Digital-Wandler, Encoder, Digitale Signale im Zeit- und Frequenzbereich</li> </ul>
<b>20a. Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Folien</li> <li>- Übungsaufgaben incl. Lösungen als Textdokumente</li> <li>- Tafel</li> <li>- Cliqr</li> </ul>
<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lerch, Reinhard: Elektrische Messtechnik, Springer: Wiesbaden 2016.</li> <li>- Schrüfer, Elmar/ Reindl, Leonhard M./Zargar, Bernhard: Elektrische Messtechnik. Messung elektrischer und nichtelektrischer Größen, Carl Hanser Verlag: München (12. aktual. Auflage) 2018.</li> </ul>
<b>22a. Sonstiges</b>	

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Art</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Messtechnik I	MP	4	benotet	100 %
<b>Zu Nr. 1:</b>					
<b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Klausur (120 Minuten)			
<b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr.-Ing. C. Rembe			
<b>31a. Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Regelungstechnik I	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> Control Systems
---	---

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Elektrotechnik, B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Informatik/Wirtschaftsinformatik			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Bohn		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
<b>5. Modulnummer</b>		<b>6. Sprache</b> deutsch	
<b>7. LP</b> 4	<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [ ] 2 Semester	<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig	
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> 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? 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.			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
1	Regelungstechnik I (Control Systems)	Prof. Bohn	S 8904	V+Ü	3	42 h / 78 h
<b>Summe:</b>					3	56 h / 78 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		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, gebrochene rationale Funktionen, Partialbruchzerlegung).				

<b>19a. Inhalte</b>	<p>Es werden die folgenden Teilgebiete behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Regelungstechnik</li> <li>- Linearisierung gewöhnlicher nichtlinearer Differentialgleichungen und Differentialgleichungssysteme erster Ordnung</li> <li>- Gewöhnliche lineare Differentialgleichungen erster Ordnung mit konstanten Koeffizienten</li> <li>- Laplace-Transformation</li> <li>- Anwendung der Laplace-Transformation auf gewöhnliche lineare Differentialgleichungen erster Ordnung mit konstanten Koeffizienten, Übertragungsfunktion, Pole und Nullstellen, Faltungsintegral, Stabilität, Frequenzgang</li> <li>- Lineare zeitinvariante Systeme, Modellierung, Typische Übertragungsglieder (P-, I-, D-, PT1-, PT2(S), DT1-, PD-, Tt-Glied), Allpassglieder, minimalphasiges und nichtminimalphasiges Verhalten</li> <li>- Geschlossener Regelkreis, Anforderungen, Stabilität, Nyquist-Kriterium</li> <li>- Reglerentwurf, Einteilung der Verfahren, Standardregler (PID-Regler), Frequenzkennlinienverfahren, Algebraischer/Analytischer Reglerentwurf (Polvorgabe im Standardregelkreis)</li> <li>- Näherungsweise Umrechnung eines kontinuierlichen Regelalgorithmus (Differentialgleichung, Übertragungsfunktion) in einen zeitdiskreten Regelalgorithmus (Differenzgleichung)</li> </ul> <p>Ggf. werden weitere ausgewählte Aspekte der Regelungstechnik behandelt, z.B. die digitale Regelung.</p>
<b>20a. Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tafelanschrieb</li> <li>- teilweise Projektor-Präsentation</li> <li>- Übungsaufgaben und ergänzende Unterlagen als Textdokumente</li> </ul>
<b>21a. Literatur</b>	Eine aktuelle Literaturliste ist in den ausgegebenen Vorlesungsunterlagen enthalten.
<b>22a. Sonstiges</b>	

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
1	Regelungstechnik I	MP	4	benotet	100 %
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung, Prüfungsdurchführung und Dauer gemäß der geltenden Prüfungsordnung			
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Bohn			
<b>31. Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Strömungsmechanik I	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> Fluid Mechanics I
--	---

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>			
B.Sc. Maschinenbau			
B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b>		<b>4. Zuständige Fakultät</b>	<b>5. Modulnummer</b>
Prof. Dr.-Ing. habil. Gunther Brenner		Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
<b>6. Sprache</b>	<b>7. LP</b>	<b>8. Dauer</b>	<b>9. Angebot</b>
deutsch	4	[X] 1 Semester [ ] 2 Semester	[ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>			
Die Studierenden sind in der Lage			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- physikalische Grundgesetze und Methoden sowie Grundbegriffe der Strömungslehre (Druck, Dichte, Stationarität, Kompressibilität, Viskosität, Reibung, Machzahl, Reynoldszahl...) zur Beschreibung der Eigenschaften, Strömungszustände und Zustandsänderungen von einfachen Strömungen zu benennen und anzuwenden</li> <li>- verfahrenstechnische Strömungsvorgänge auf dominierende strömungsmechanische Effekte zu analysieren, zu klassifizieren, hinsichtlich der zur Verfügung stehenden Lösungsmöglichkeiten zu beurteilen und die Ergebnisse kritisch auf Plausibilität zu prüfen</li> <li>- auf einfache Strömungsprobleme relevante Bewegungsgleichungen (Bernoulli-, Kontinuitätsgleichung, Impulssatz) anzuwenden und sinnvolle Annahmen zu treffen</li> <li>- wirkende Kräfte in stehenden und bewegten Flüssigkeiten und Gasen zu ermitteln, Fragestellungen mit bewegten viskosen Fluiden anhand von Kräftegleichgewicht an einem Volumenelement zu lösen</li> <li>- Verluste in der Berechnung einfacher reibungsbehafteter Rohrströmungen zu berücksichtigen</li> <li>- kompressible, isentrope Strömungen entlang eines Stromfadens hinsichtlich Unter-/Überschall, Verdichtungsstöße und Expansionen zu analysieren</li> <li>- eindimensionale Strömungen in Düsen und Diffusoren für gegebene Konturen zu berechnen</li> <li>- relevante Messtechniken und -instrumente der experimentellen Strömungsmechanik zu benennen</li> <li>- Ähnlichkeitsgesetze aus dimensionslosen Kennzahlen abzuleiten</li> <li>- anwendungsorientierte Aufgaben (in Hausübungen) mit dem in der Vorlesung erworbenen Wissen und den in den Tutorien eingeübten Methoden und Vorgehensweisen eigenständig zu lösen</li> </ul>			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>

<b>1</b>	Strömungsmechanik I (Fluid Mechanics I)	Prof. Dr.-Ing. habil. Gunther Brenner	S 8807	2V/1Ü	3	42 h / 78 h
<b>Summe:</b>					3	42 h / 78 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Kenntnisse der Vorlesungen Ingenieurmathematik und Physik				
<b>19a. Inhalte</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung und Bedeutung der Strömungsmechanik in Natur und Technik</li> <li>2. Hydrostatik / Aerostatik</li> <li>3. Strömungskinetik, Einführung in die Hydrodynamik / Aerodynamik</li> <li>4. Grundgleichungen idealer Fluide</li> <li>5. Gasdynamik</li> <li>6. Strömungen viskoser Fluide</li> <li>7. Dimensionsanalyse und Ähnlichkeitstheorie</li> <li>8. Einführung in die Grenzschichttheorie</li> <li>9. Eigenschaften turbulenter Strömungen</li> </ol>				
<b>20a. Medienformen</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tafel</li> <li>- Folien</li> <li>- Skript</li> </ul> <p>Die Veranstaltung wird im „inverted classroom“ Format durchgeführt.</p>				
<b>21a. Literatur</b>		<p>Eigenes Skript und Übungsbuch in deutscher und englischer Sprache, Vorlesungsaufzeichnung in deutscher und englischer Sprache.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Douglas, John F.: Fluid Mechanics, Prentice Hall: Harlow u. a. (6. Auflage) 2011.</li> <li>- Spurk, Joseph/Aksel, Nuri: Strömungslehre. Einführung in die Theorie der Strömungen, Springer Verlag: Berlin (9. vollst. überarb. Auflage) 2019.</li> <li>- Zierep, Jürgen/Bühler, Karl: Grundzüge der Strömungslehre. Grundlagen, Statik und Dynamik der Fluide, Springer Vieweg: Wiesbaden (11. überarb. und erweiterte Auflage) 2018.</li> </ul>				
<b>22a. Sonstiges</b>						

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>						
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Art</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>	
<b>1</b>	Strömungsmechanik I	MP	4	benotet	100 %	
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Klausur (120 Minuten)				
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr.-Ing. habil. Gunther Brenner				
<b>31. Prüfungsvorleistungen</b>		Keine				

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

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>			
B.Sc. Maschinenbau			
B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr.-Ing. St. Hartmann		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
<b>5. Modulnummer</b>			
<b>6. Sprache</b> deutsch	<b>7. LP</b> 6	<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [ ] 2 Semester	<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>			
Die Studierenden sollten nach Absolvierung dieser Veranstaltung die folgenden Ziele erreicht haben:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 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.</li> <li>- 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.</li> <li>- Darüber hinaus können sie für zusammengesetzte Körper (Linien, Flächen, Volumina) unterschiedliche „Schwerpunktbegriffe“ identifizieren, ausrechnen und unterscheiden.</li> <li>- Zudem kennt der Studierende den Unterscheid zwischen Haft-, Gleit- und Seilreibung und kann die Obergrenzen für statisch bestimmte Fragestellungen der Haftung ausrechnen oder graphisch bestimmen.</li> </ul>			
Die Studierenden erhalten rein fachliche Kompetenzen aus den Grundlagen der Mechanik starrer Körper.			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
1	Technische Mechanik I (Engineering Mechanics 1)	Prof. Dr.-Ing. St. Hartmann	W 8001	3V+2Ü	5	70 h / 110 h
<b>Summe:</b>					5	70 h / 110 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Grundkenntnisse der Vektorrechnung, Integral- und Differentialrechnung				
<b>19a. Inhalte</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Vektoralgebra</li> <li>- Kräfte und Momente</li> <li>- Kraftsysteme</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kraftverteilungen</li> <li>- Massenmittelpunkt, Linien-, Flächen- und Volumenschwerpunkt</li> <li>- Statik starrer Körper</li> <li>- Schnittlasten in Stäben und Balken</li> <li>- Haft- und Gleitreibung sowie Seilreibung</li> </ul>
<b>20a. Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tafel</li> <li>- PowerPoint</li> <li>- Tutorien</li> </ul>
<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gross, Dietmar u. a.: Technische Mechanik. Band 1: Statik, Springer Vieweg: Berlin/Heidelberg (13. aktual. Auflage) 2016.</li> <li>- Hartmann, Stefan: Prüfungstrainer Technische Mechanik, Wiley-VCH: Weinheim 2016.</li> <li>- Hartmann, Stefan: Technische Mechanik, Wiley-VCH: Weinheim 2015.</li> <li>- Hibbeler, Russell C.: Technische Mechanik. Band 1: Statik, Pearson Studium: München u. a. (14. aktual. Auflage) 2018.</li> </ul>
<b>22a. Sonstiges</b>	

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

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

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

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



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

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

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

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr.-Ing. Jochen Strube		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
<b>5. Modulnummer</b>		<b>6. Sprache</b> deutsch	
<b>7. LP</b> 6		<b>8. Dauer</b> <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	
<b>9. Angebot</b> <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig		<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> 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.	

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
<b>1</b>	Thermische Trennverfahren I (Separation Technology I)	Prof. Dr.-Ing. Jochen Strube	W 8625	2V/2Ü	4	56 h / 124 h
<b>Summe:</b>					4	56 h / 124 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Ingenieurmathematik I & II, Chemische Thermodynamik, Physikalische Chemie I				
<b>19a. Inhalte</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Physikalische Grundlagen: Gleichgewichte, Phasendiagramme, Stoffübergang</li> <li>2. Destillation, Rektifikation: Trennstufenkonzepte, Fluiddynamik, Kolonnenarten</li> <li>3. Absorption: physikalische Absorption, Absorption mit chemischer Reaktion</li> <li>4. Extraktion: Phasendiagramme, Apparatetypen</li> <li>5. Adsorption: Absorptionsgleichgewicht, Absorberarten</li> <li>6. Trocknung: Trocknungsverlaufskurve, Trocknerbauarten</li> </ol>				

	7. Sonderverfahren: Membranverfahren, Chromatographie, Kristallisation
<b>20a. Medienformen</b>	- Vorlesung - begleitendes Skript
<b>21a. Literatur</b>	- Mersmann, Alfons/Kind, Matthias/Stichlmair, Johann: Thermische Verfahrenstechnik. Grundlagen und Methoden, Springer Verlag: Berlin/Heidelberg/New York (2. wesentlich erweitert. u. aktual. Auflage) 2005. - Sattler, Klaus/Adrian, Till: Thermische Trennverfahren. Aufgaben und Auslegungsbeispiele, Wiley-VCH Verlag: Weinheim (2. Auflage) 2016. - Schlünder, Ernst-Ulrich/Thurner, Franz: Destillation, Absorption, Extraktion, Vieweg: Braunschweig/Wiesbaden 1995 (Standardwerk).
<b>22a. Sonstiges</b>	

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

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

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

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
<b>1</b>	Technisches Zeichnen/CAD Technical Drawing/CAD	Prof. A. Lohrengel	W/S 8101	Ü	3	42 h / 78 h
<b>Summe:</b>					3	42 h / 78 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Keine				
<b>19a. Inhalte</b>		Technisches Zeichnen: 0. Einführung, Allgemeine Begriffsbestimmung 1. Elemente der technischen Zeichnung				

	2. Projektionen, Ansichten, Schnitte 3. Fertigungsgerechtes Zeichnen und Bemaßen 4. Besondere Darstellung und Bemaßung 5. Toleranzen und Passungen 6. Technische Oberflächen 7. Angaben zu Werkstoff und Wärmebehandlung CAD: 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
<b>20a. Medienformen</b>	- Online Arbeitsunterlagen - Kurzvideos - Skript
<b>21a. Literatur</b>	- Hoischen, Hans: Technisches Zeichnen. Grundlagen, Normen, Beispiele, darstellende Geometrie: Lehr-, Übungs- und Nachschlagewerk für Schule, Fortbildung, Studium und Praxis, Cornelsen Verlag: Berlin (36. überarb. und erweit. Auflage) 2018. - Klein, Martin: Einführung in die DIN-Normen, B.G. Teubner/Barth: Stuttgart/Berlin/Köln (14. neubearb. Auflage) 2008. - Kurz, Ulrich/Wittel, Herbert: Böttcher/Forberg Technisches Zeichnen. Grundlagen, Normung, darstellende Geometrie und Übungen, Vieweg + Teubner: Wiesbaden (25. überarb. und erweit. Auflage) 2010. - Labisch, Susanna/Wählich, Georg: Technisches Zeichnen. Eigenständig lernen und effektiv üben, Springer Vieweg: Wiesbaden (5. überarb. Auflage) 2017.
<b>22a. Sonstiges</b>	

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Art</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Technisches Zeichnen/CAD	LN	4	benotet	100 %
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Voraussetzung für die Teilnahme an den einzelnen Übungsaufgaben für das technische Zeichnen ist die erfolgreiche Bearbeitung eines zugehörigen online Selbsttests (Moodle). Alle Übungsaufgaben des technischen Zeichnens müssen abgegeben und mit mindestens ausreichend bewertet werden. Die Abgabetermine sind einzuhalten. Der CAD-Übungsteil umfasst ein semesterbegleitendes Anwendungsprojekt. Für den erfolgreichen Abschluss müssen zwei Testate (Zwischenergebnisse) bestanden und das Gesamtergebnis des Anwendungsprojektes abgegeben werden Wenn nach Ablauf des Semesters eine Übung (technisches Zeichnen) nicht abgegeben oder nicht mit ausreichend bewertet wurde, erhält der Student im darauffolgenden Semester einen			

	<p>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>
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>	Prof. A. Lohrengel
<b>31. Prüfungsvorleistungen</b>	Keine

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Thermodynamik I (vorher Technische Thermodynamik I)	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> Thermodynamics I (previously Technical Thermodynamics I)
--	--

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

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
<b>1</b>	Thermodynamik I (vorher Technische Thermodynamik I) (Thermodynamics I (previously Technical Thermodynamics I))	Prof. Dr. M. Fischlschweiger	W 8500	2V/1Ü	3	42 h / 78 h
<b>Summe:</b>					3	42 h / 78 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Keine				
<b>19a. Inhalte</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Thermodynamische Grundbegriffe</li> <li>- thermisches Gleichgewicht und empirische Temperatur</li> <li>- Zustandsgrößen und Zustandsgleichungen des idealen Gases</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Energie und erster Hauptsatz für geschlossene Systeme</li> <li>- Erhaltungssätze für offene Systeme</li> <li>- Entropie und thermodynamische Potentiale</li> <li>- Zweiter Hauptsatz</li> <li>- Zustandsänderungen</li> <li>- Exergie und Anergie</li> <li>- Kreisprozesse für Wärmekraftmaschinen</li> <li>- Kältemaschinen und Wärmepumpen</li> <li>- Grundlagen der Verbrennung</li> </ul>
<b>20a. Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Folien/PowerPoint</li> <li>- Tafel</li> <li>- Übungsaufgaben</li> </ul>
<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baehr, Hans Dieter/Kabelac, Stephan: Thermodynamik. Grundlagen und technische Anwendungen, Springer Vieweg: Berlin (16. aktual. Auflage) 2016.</li> <li>- Elsner, Norbert/Dittmann, Achim: Grundlagen der Technischen Thermodynamik (2 Bände), Akademie-Verlag: Berlin (8. grundlegend überarb. und ergänzte Auflage) 1993.</li> <li>- Hahne, Erich: Technische Thermodynamik. Einführung und Anwendung, Oldenbourg: München (5. völlig überarb. Auflage) 2010.</li> <li>- Sandler, Stanley I.: Chemical, Biochemical, and Engineering Thermodynamics, Wiley: Hoboken, NJ (5. Auflage) 2017.</li> <li>- Stephan, Peter u. a.: Thermodynamik. Grundlagen und technische Anwendungen. Band 1: Einstoffsysteme, Springer Vieweg: Berlin u. a. (19. Ergänzte Auflage) 2013.</li> </ul>
<b>22a. Sonstiges</b>	

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Art</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Thermodynamik I (vorher Technische Thermodynamik I)	MP	4	benotet	100 %
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Klausur (165 Minuten)			
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr. M. Fischlschweiger			
<b>31. Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			



<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Thermodynamik II (vorher Chemische Thermodynamik)	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> Thermodynamics II (previously Chemical Thermodynamics)
---	---

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>			
B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. M. Fischlschweiger		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
<b>5. Modulnummer</b>			
<b>6. Sprache</b> deutsch	<b>7. LP</b> 6	<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [ ] 2 Semester	<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Studierende verstehen das Verhalten von realen Gasen, Gas-Dampf-Gemischen, einfachen realen Gemischen und chemischen Gleichgewichten idealer Gase.</li> <li>- Studierende sind in der Lage, die entsprechenden thermodynamischen Prozesse mit Hilfe von Zustandsgleichungen und Prozessschemata zu erklären.</li> <li>- Studierende können diese Prozesse auf der Basis von Bilanzen und Gleichgewichten analysieren, berechnen und bewerten.</li> <li>- Studierende beherrschen den Umgang mit chemischen Potentialen, Mischungsgrößen und Phasendiagrammen.</li> <li>- 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.</li> </ul>			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
1	Thermodynamik II (vorher Chemische Thermodynamik) (Thermodynamics II (previously Chemical Thermodynamics))	Prof. Dr. M. Fischlschweiger	S 8411	2V/2Ü	4	56 h / 124 h
<b>Summe:</b>					4	56 h / 124 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Ingenieurmathematik I und II, Thermodynamik I				

<b>19a. Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reale Gase</li> <li>- Zustandsgleichungen für reale Reinstoffe</li> <li>- Zustandsänderungen mit Dissipation</li> <li>- Potentialfunktionen</li> <li>- Charakterisierung von Mischungen</li> <li>- Mischungen idealer Gase</li> <li>- Gas-Dampf-Gemische und Prozesse mit feuchter Luft</li> <li>- Phasengleichgewichte und Phasendiagramme</li> <li>- Gesetze von Raoult und Henry</li> <li>- Flüssig-Flüssig-Gleichgewichte</li> <li>- Enthalpie von Mischungen</li> <li>- Allgemeine Beschreibung von Mischphasen und das chemische Potential</li> <li>- Reaktionsgleichgewichte in idealen Gasen</li> <li>- Grundlagen der Berechnung von Phasengleichgewichten</li> </ul>
<b>20a. Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Folien/PowerPoint</li> <li>- Tafel</li> <li>- Übungsaufgaben</li> </ul>
<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baehr, Hans Dieter/Kabelac, Stephan: Thermodynamik. Grundlagen und technische Anwendungen, Springer Vieweg: Berlin (16. aktual. Auflage) 2016.</li> <li>- Gmehling, Jürgen/Kolbe, Bärbel: Thermodynamik, Wiley-VCH: Weinheim (2. überarb. Auflage) 1992.</li> <li>- Sandler, Stanley I.: Chemical, Biochemical, and Engineering Thermodynamics, Wiley: Hoboken, NJ (5. Auflage) 2017.</li> <li>- Stephan, Peter u. a.: Thermodynamik. Grundlagen und technische Anwendungen. Band 1: Einstoffsysteme, Springer Vieweg: Berlin u. a. (19. Ergänzte Auflage) 2013.</li> </ul>
<b>22a. Sonstiges</b>	

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

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Wärmeübertragung I	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> Heat Transfer 1
---	---

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>			
B.Sc. Maschinenbau			
B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. R. Weber		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
<b>5. Modulnummer</b>			
<b>6. Sprache</b>	<b>7. LP</b>	<b>8. Dauer</b>	<b>9. Angebot</b>
V englisch	4	[X] 1 Semester	[ ] jedes Semester
Ü deutsch		[ ] 2 Semester	[X] jedes Studienjahr
			[ ] unregelmäßig
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>			
<p>Die Studierenden kennen die grundlegenden Wärmeübertragungs- und Wärmeübertragermechanismen, die diese beschreibenden physikalisch-mathematischen Hintergründe, Bilanzierungen und Zusammenhänge, und können sie angeben. Die Studierenden kennen relevante dimensionslose Kennzahlen und können sie zur Charakterisierung von Wärmeübertragungsproblemen benutzen. Sie verstehen es, komplexe Wärmeübertragungsvorgänge zu analysieren und geeignete Abschätzungen zu erstellen, um vereinfachende Lösungsansätze und -methoden anwenden zu können.</p> <p>Die Studierenden können komplexe Aufgabenstellungen selbständig kritisch analysieren, abschätzen und zu kritisch reflektierten Ergebnissen gelangen. Mit Abgabefristen versehene Haus- und Übungsaufgaben können selbständig oder in selbst zu organisierenden Kleingruppen gelöst werden. Ein qualifizierter Austausch mit anderen Studierenden ist dabei möglich.</p>			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
1	Wärmeübertragung I (Heat Transfer 1)	Prof. R. Weber	S 8501	2V/1Ü	3	42 h / 78 h
<b>Summe:</b>					3	42 h / 78 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Ingenieurmathematik I und II, insbesondere Differentialgleichungen				
<b>19a. Inhalte</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction to Heat Transfer</li> <li>2. Introduction to Heat Conduction</li> <li>3. One-Dimensional Conduction</li> <li>4. Numerical Methods in Heat Conduction</li> <li>5. Introduction to Convection</li> <li>6. Principles of Heat Exchanger Design</li> </ol>				

	7. Introduction to Radiative Heat Transfer
<b>20a. Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Skript</li> <li>- PowerPoint</li> <li>- Tafel</li> <li>- Haus- und Übungsaufgaben</li> </ul>
<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Howell, John R./Mengüç, M. Pinar/Siegel, Robert: Thermal Radiation Heat Transfer, CRC Press: Boca Raton/London/New York, NY (6. Auflage) 2016 (Standardwerk).</li> <li>- Incropera, Frank P. u. a.: Fundamentals of Heat and Mass Transfer, Wiley: Hoboken, NJ (6. Auflage) 2007 (Standardwerk).</li> <li>- Weber, Roman: Lecture Notes in Heat Transfer (2 Bände), Papierflieger-Verlag: Clausthal-Zellerfeld (2. Auflage, Nachdruck) 2010-2012.</li> <li>- Weber, Roman/Alt, Rüdiger/Muster, Marc: Vorlesungen zur Wärmeübertragung. Teil 1: Grundlagen, Papierflieger-Verlag: Clausthal-Zellerfeld (2. Auflage, Nachdruck) 2010.</li> </ul>
<b>22a. Sonstiges</b>	

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Art</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Wärmeübertragung I	MP	4	benotet	100 %
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Klausur (120 Minuten)			
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. R. Weber			
<b>31. Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Werkstoffkunde für Mb/Vt	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> Materials Science
---	---

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Maschinenbau B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. V. Wesling		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
<b>5. Modulnummer</b>			
<b>6. Sprache</b> deutsch	<b>7. LP</b> 4	<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [ ] 2 Semester	<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> Die Studierenden sind in der Lage, Grundkenntnisse über Zustand und Eigenschaften von Werkstoffen zu verstehen und auf ingenieurwissenschaftliche Anwendungen zu übertragen. Die Studierenden können mechanische und funktionale Eigenschaften der Werkstoffe aus ihren mikroskopischen und submikroskopischen Aufbauprinzipien erklären und Eigenschaftsveränderungen gezielt vorschlagen. Das Fach vermittelt überwiegend Fachkompetenz.			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
1	Werkstoffkunde für Mb/Vt (Materials Science)	Prof. V. Wesling	S 8159	V/Ü	3	42 h / 78 h
<b>Summe:</b>					3	42 h / 78 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		keine				
<b>19a. Inhalte</b>		Einführung in die Eigenschaften der Metalle: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau, Bindungsarten und Struktur</li> <li>- Legierungen, Diffusion, Phasenumwandlungen</li> <li>- Defekte in Kristallen, Verformbarkeit</li> </ul> Prüfung metallischer Werkstoffe: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zerstörende Prüfverfahren</li> <li>- Zerstörungsfreie Prüfverfahren</li> </ul> Einstellung von Gebrauchseigenschaften von Eisenbasiswerkstoffen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eisen-Kohlenstoff-Diagramm</li> <li>- Einfluss von Legierungselementen</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wärmebehandlung, Umformen, Gießen</li> </ul> <p>Metallische Konstruktionswerkstoffe (Stahl, Aluminium):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Herstellung</li> <li>- Legierungen, Eigenschaften, Kennzeichnung</li> <li>- Anwendungsbeispiele</li> </ul> <p>Nichtmetallische Konstruktionswerkstoffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kunststoffe, Faserverbunde</li> <li>- Keramiken, Gläser</li> </ul>
<b>20a. Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tafel</li> <li>- PowerPoint</li> <li>- Tutorien</li> </ul>
<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bergmann, Wolfgang: Werkstofftechnik. Grundlagen, Carl Hanser Verlag: München (7. neu bearbeitete Auflage) 2013.</li> <li>- Bargel, Hans-Jürgen/Schulze, Günter (Hg.): Werkstoffkunde, Springer Vieweg: Berlin/Heidelberg (12. bearb. Auflage, korr. Nachdruck) 2018.</li> <li>- Macherauch, Eckard/Zoch, Hans-Werner/unter Mitarbeit von Tinscher, Rainer: Praktikum in Werkstoffkunde. 95 ausführliche Versuche aus wichtigen Gebieten der Werkstofftechnik, Springer Vieweg: Wiesbaden (12. überarbeitete und erweit. Auflage) 2014.</li> </ul>
<b>22a. Sonstiges</b>	

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Art</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Werkstoffkunde für Mb/Vt	MP	4	benotet	100 %
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Klausur (90 min.)			
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. V. Wesling			
<b>31. Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

## Studienrichtung Apparate und Anlagen - Pflicht- und Wahlpflichtmodule

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Apparatelemente	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> Apparatus Elements
--	--

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. A. Lohrengel		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
<b>5. Modulnummer</b>			
<b>6. Sprache</b> Deutsch	<b>7. LP</b> 4	<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [ ] 2 Semester	<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> Sie kennen gängige Elemente des Apparatebaus. Sie können Beanspruchungen in Apparateelementen bestimmen. Sie kennen gültige Berechnungsvorschriften und können diese auf einen Anwendungsfall anwenden. Sie können geeignete Apparatelemente anhand von Anforderungen bewerten, auswählen und zu einem konstruktiven Gesamtentwurf zusammenstellen.			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
1	Apparatelemente	Prof. A. Lohrengel	S 8700	2V/1Ü	3	42 h / 48 h
<b>Summe:</b>					3	90 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Technische Mechanik I/II, Technisches Zeichnen/CAD				
<b>19a. Inhalte</b>		1. Anlagen- und Apparatelemente im Rahmen der Gesamtanlage 2. Grundlagen zur Berechnung von Rohrleitungen und Behältern 3. Flanschverbindungen 4. Dichtungen 5. Absperr- und Regelorgane 6. Prüfung und Abnahme von verfahrenstechnischen Baugruppen				

<b>20a. Medienformen</b>	Textsystem mit Formelsatz
<b>21a. Literatur</b>	- Vorlesungsskript. - AD Merkblätter.
<b>22a. Sonstiges</b>	

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Art</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Apparatelemente	MP	4	Benotet	
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Schriftliche Ausarbeitung, Projektarbeit			
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. A. Lohrengel			
<b>31. Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			



<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Apparative Anlagentechnik	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> Apparatus Engineering
--	---

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Dr. C. Minke		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
<b>5. Modulnummer</b>		<b>6. Sprache</b> deutsch	
<b>7. LP</b> 4	<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [ ] 2 Semester	<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig	
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> Die Studierenden kennen die Grundbegriffe der Verfahrenstechnik sowie wichtige Grundverfahren und Apparate. Sie können ausgewählte Apparate skizzieren und deren Funktionsweise sowie deren Aufgabe in der gesamten Anlage/dem gesamten Prozess erläutern. Die Studierenden erkennen verfahrenstechnische Prozesse in ihrer Alltagsumgebung und der chemischen Industrie und können deren Grundverfahren und Funktionsweise erläutern. Sie erkennen verschiedene Typen von Anlagenfließbildern und können sich in diesen Darstellungen orientieren. Die Studierenden können die Unterschiede zwischen Anlagen im Labor- und Produktionsmaßstab erläutern und kennen die Prinzipien der Maßstabsübertragung. Sie kennen weiterhin systematische Methoden zur Lösung von verfahrenstechnischen Problemen aus den Bereichen Prozessführung, Anlagenbetrieb, Qualitätssicherung und Umweltschutz und können entsprechende Beispiele erläutern.			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
1	Apparative Anlagentechnik (Apparatus Engineering)	Dr. C. Minke	S 8717	2V/1Ü	3	42 h / 78 h
<b>Summe:</b>					3	42 h / 78 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		keine				
<b>19a. Inhalte</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung in die Verfahrenstechnik</li> <li>2. Apparate und Grundverfahren</li> <li>3. Verfahrenstechnische Anlagen</li> <li>4. R&amp;I-Fließbild</li> <li>5. Messen, Steuern, Regeln</li> <li>6. Stoff- und Energieströme</li> <li>7. Maßstabsübertragung: Scale-up und Numberging-up</li> <li>8. Betrieb und Instandhaltung chemischer Anlagen</li> </ol>				

	9. Qualitätssicherung im Chemiebetrieb 10. Umweltschutz im Chemiebetrieb
<b>20a. Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PowerPoint</li> <li>- Vide</li> <li>- Handouts</li> <li>- Diskussion</li> <li>- Tutorien</li> <li>- Experiment</li> <li>- Exkursion</li> </ul>
<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baerns, Manfred u. a.: Technische Chemie, Wiley-VCH: Weinheim (2. erweit. Auflage) 2013.</li> <li>- Hemming, Werner/Wagner, Walter: Verfahrenstechnik, Vogel Business Media: Würzburg (12. korrigierte Auflage) 2017.</li> <li>- Ignatowitz, Eckhard: Chemietechnik, Verlag Europa-Lehrmittel: Haan-Gruiten (12. Auflage) 2015.</li> <li>- Klapp, Eberhard: Apparate- und Anlagentechnik. Planung, Berechnung, Bau und Betrieb stoff- und energiewandelnder Systeme auf konstruktiver Grundlage, Springer-Verlag: Berlin u. a. (1. Auflage, Nachdruck) 2002 (Standardwerk).</li> <li>- Wagner, Walter: Planung im Anlagenbau, Vogel Business Media: Würzburg (4. überarb. und erweiterter Auflage) 2018.</li> </ul>
<b>22a. Sonstiges</b>	

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Art</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Apparative Anlagentechnik I	MP	4	benotet	100 %
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		mündliche Prüfung			
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Dr. C. Minke			
<b>31. Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Bauteilprüfung	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> Component Testing
---	---

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>			
B.Sc. Maschinenbau			
B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr.-Ing. A. Esderts		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Mathematik/ Informatik und Maschinenbau	
<b>5. Modulnummer</b>			
<b>6. Sprache</b> deutsch	<b>7. LP</b> 4	<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [ ] 2 Semester	<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>			
Die Studierenden sind in der Lage			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- die Grundlagen, Methoden und Grundbegriffe der Werkstoff- und Bauteilprüfung (Spannungszustand, Zugversuche, Kerbschlagbiegeversuche, Härteuntersuchungen Einstufenschwingversuche ...) zur Charakterisierung von Werkstoffen und Bauteilen durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren.</li> <li>- Einflussfaktoren wie Kerben, Eigenspannungen und Temperatur auf die Werkstoff- und Bauteilfestigkeit zu bewerten.</li> <li>- Beanspruchungsanalysen mit Dehnungsmessstreifen an einfachen Geometrien durchzuführen und auszuwerten.</li> <li>- zerstörende und zerstörungsfreie Prüfverfahren und ihre Anwendungsmöglichkeiten zu unterscheiden.</li> <li>- verschiedene Versagensarten und den entstandenen Schaden zu analysieren.</li> </ul>			
Durch die Teilnahme am Praktikum können die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- verschiedene Werkstoffprüfungen selber durchführen und auswerten.</li> <li>- Versuche in einer Gruppe arbeitsteilig protokollieren und dabei erforderliche Arbeitsschritte gemeinsam zu planen und zeitlich aufeinander abzustimmen.</li> <li>- Eigene Ergebnisse aus den Praktikumsversuchen kritisch bewerten und interpretieren.</li> </ul>			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
<b>1</b>	Bauteilprüfung (Component Testing)	Prof. Dr.-Ing. A. Esderts	W 8300	2 V	2	28h / 52h

<b>2</b>	Praktikum Bauteilprüfung (Lab Course Component Testing)	Prof. Dr.-Ing. A. Esderts	W 8310	1 P	1	8h / 32h
<b>Summe:</b>					3	36h / 87h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		keine				
<b>19a. Inhalte</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zugversuch</li> <li>- Kerben</li> <li>- Elastisch-plastische Verformung</li> <li>- Kerbzugversuch</li> <li>- Schlagende Beanspruchung</li> <li>- Beanspruchungsanalyse</li> <li>Spannungszustand und elastische Formänderung</li> <li>- Eigenspannungen</li> <li>Festigkeits-hypothesen bei statischer Beanspruchung</li> <li>- Zeitstandfestigkeit (DIN 50 118)</li> <li>- Schwingfestigkeit</li> <li>- Härteprüfung</li> <li>- Technologische und Zerstörungsfreie Prüfverfahren</li> <li>- Rissbruchmechanik</li> <li>- Versagensarten</li> <li>- Schadensanalyse</li> <li>- Bauteilprüfung und Full Scale Test</li> <li>- Sicherheit und Zuverlässigkeit</li> </ul>				
<b>20a. Medienformen</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gebundenes Skript</li> <li>- Tafel</li> <li>- PowerPoint</li> </ul>				
<b>21a. Literatur</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bargel, Hans-Jürgen/Schulze, Günter (Hg.): Werkstoffkunde, Springer Vieweg: Berlin/Heidelberg (12. bearb. Auflage, korr. Nachdruck) 2018.</li> <li>- Gudehus, Helmut/Zenner, Harald: Leitfaden für eine Betriebsfestigkeitsrechnung. Empfehlungen zur Lebensdauerabschätzung von Maschinenbauteilen, Verlag Stahleisen: Düsseldorf (4. korr. Auflage) 2007 (Standardwerk).</li> <li>- Issler, Lothar/Ruoß, Hans/Häfele, Peter: Festigkeitslehre. Grundlagen, Springer Berlin: Berlin (3. Auflage) 2016.</li> </ul>				
<b>22a. Sonstiges</b>						
<b>Zu Nr. 2:</b>						
<b>18b. Empf. Voraussetzungen</b>		keine				
<b>19b. Inhalte</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Zugversuch</li> <li>- Kerbschlagbiegeversuch</li> <li>- Beanspruchungsanalyse mit DMS</li> <li>- Einstufenschwingversuch</li> </ul>				

<b>20b. Medienformen</b>	Gebundenes Skript
<b>21b. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bargel, Hans-Jürgen/Schulze, Günter (Hg.): Werkstoffkunde, Springer Vieweg: Berlin/Heidelberg (12. bearb. Auflage, korr. Nachdruck) 2018.</li> <li>- Gudehus, Helmut/Zenner, Harald: Leitfaden für eine Betriebsfestigkeitsrechnung. Empfehlungen zur Lebensdauerabschätzung von Maschinenbauteilen, Verlag Stahleisen: Düsseldorf (4. korr. Auflage) 2007 (Standardwerk).</li> <li>- Issler, Lothar/Ruoß, Hans/Häfele, Peter: Festigkeitslehre. Grundlagen, Springer Berlin: Berlin (3. Auflage) 2016.</li> </ul>
<b>22b. Sonstiges</b>	

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltung</b>	<b>25. P.-Art</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Bauteilprüfung	MP	2	benotet	100 %
<b>2</b>	Praktikum Bauteilprüfung	LN	2	unbenotet	0 %
<b>Zu Nr. 1:</b>					
<b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Klausur (90 Minuten)			
<b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr.-Ing. A. Esderts			
<b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		keine			
<b>Zu Nr. 2:</b>					
<b>29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Praktikumseingangstest, Vorkolloquium und Praktikumsprotokolle			
<b>30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr.-Ing. A. Esderts			
<b>31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Maschinenlehre I	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> Machine Elements
---	--

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Dr.-Ing. Günter Schäfer		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
<b>5. Modulnummer</b>		<b>6. Sprache</b> deutsch	
<b>7. LP</b> 4		<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [ ] 2 Semester	
<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig		<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> Grundbeanspruchungsarten und Verbindungselemente aufzählen, Kerbwirkung definieren, Lagerarten und Kupplungsaufgaben/-bauformen beschreiben, Systemanforderungen zusammenstellen, geeignete Maschinenkomponenten auswählen Mechanische Beanspruchungsverläufe erstellen, statische und dynamische Belastungen bestimmen, Vergleichsspannungen bei mehrachsigen Beanspruchungen berechnen, form- und reibschlüssige Welle-Nabe-Verbindungen auslegen, Schraubenberechnung durchführen, Lager auslegen, Festigkeitsnachweise beurteilen, Funktions-/Kosten-alternativen abwägen Fachliche Fragestellungen und Probleme formulieren, sowie Ideen und Lösungsansätze erläutern und kritisch bewerten Innerhalb der sich erfahrungsgemäß bildenden Lernteams bei der Bearbeitung der Berechnungsübungen Verantwortung für Teilaufgaben übernehmen	

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
1	Maschinenlehre I (Machine Elements)	Dr.-Ing. Günter Schäfer	W 8107	2V/1Ü	3	42 h / 78 h
<b>Summe:</b>					3	42 h / 78 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Technisches Zeichnen/CAD, Werkstoffkunde I, Technische Mechanik I&II				
<b>19a. Inhalte</b>		1. Grundlagen: 1.1 Berechnung von Maschinenteilen: Spannungen, Dehnungen, Kerbwirkung; ruhende u. zeitlich veränderliche Beanspruchung 1.2 Übersicht Konstruktionsprozess und Fertigungsverfahren 2. Verbindungen und Verbindungselemente: 2.1 Stoffschlüssige Verbindungen: Schweißen, Lötten, Kleben;				

	2.2 Formschlüssige Verbindungen: Bolzen, Stifte, Passfeder 2.3 Reibschlüssige Verbindungen: Pressverbindung 2.4 Elastische Verbindungen: Federn, Schraubenverbindungen 3. Antriebs-elemente: 3.1 Wellen und Achsen 3.2 Gleitlager, Schmierstoffe, Wälzlager 3.3 Kupplungen
<b>20a. Medienformen</b>	- Skript in Papierform ausgeteilt - PowerPoint-Folien - unterstützende Videos auf dem Server der TU Clausthal
<b>21a. Literatur</b>	- Decker, Karl-Heinz/Kabus, Karlheinz: Maschinenelemente. Tabellen und Diagramme, Hanser: München (20. neu bearb. Auflage) 2018. - Grote, Karl-Heinrich u. a. (Hg.): Dubbel. Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer Vieweg: Berlin 2018. - Niemann, Gustav/Winter, Hans/Höhn, Bernd-Robert: Maschinenelemente (3 Bände), Springer: Berlin u. a. (4. bearb. Auflage) 2003-2005. - Schlecht, Berthold: Maschinenelemente. Band 1: Festigkeit, Wellen, Verbindungen, Federn, Kupplungen, Pearson: Hallbergmoos (2. aktualisierte Auflage) 2015. - Steinhilper, Waldemar/Röper, Rudolf: Maschinen- und Konstruktionselemente, Springer: Berlin u. a. (5. Auflage) 2000.
<b>22a. Sonstiges</b>	

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Art</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Maschinenlehre I	MP	4	benotet	100 %
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Klausur (90 Minuten) $\geq$ 15 Teilnehmer, mündliche Prüfung (30 Minuten, Einzelprüfung + 15 Minuten Vorbereitungszeit) < 15 Teilnehmer			
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Dr.-Ing. Günter Schäfer			
<b>31. Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

### Wahlpflichtmodulauswahl SR Apparate und Anlagen

- Es sind Module im Umfang von genau 8 Leistungspunkten aus der nachfolgenden Liste auszuwählen und erfolgreich zu absolvieren. Weitere Prüfungen können nur als Zusatzprüfungen erbracht werden.
- Mit dem ersten Prüfungsversuch in einem Wahlpflichtmodul ist die Modulauswahl verbindlich. Ein Wahlpflichtmodulwechsel ist nur möglich, sofern noch keine Prüfungsversuche in einem Wahlpflichtmodul unternommen wurden bzw. als unternommen gelten.
- Die Liste der angebotenen Module kann jährlich für das nachfolgende Studienjahr durch Beschluss des Fakultätsrats aktualisiert werden. Die aktualisierten Listen werden hochschulöffentlich durch das Studienzentrum bekannt gegeben:

<http://www.studium.tu-clausthal.de/studienangebot/maschinenbau-und-verfahrenstechnik/verfahrenstechnik-chemieingenieurwesen-bachelor/>



<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Entwicklungsmethodik	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> Design Theory
---	---

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>			
B.Sc. Maschinenbau			
B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. A. Lohrengel		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
<b>5. Modulnummer</b>			
<b>6. Sprache</b> deutsch	<b>7. LP</b> 4	<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [ ] 2 Semester	<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>			
Die Studierenden haben nach dieser Veranstaltung folgende Lernziele erreicht:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sie kennen Begriffe und Methoden der Produktentwicklung und können diese anwenden.</li> <li>- Sie können verschiedene Entwicklungsmethoden zuordnen, beurteilen und einsetzen.</li> <li>- Sie können eine praxisnahe Aufgabenstellung nach funktionalen Gesichtspunkten abstrahieren.</li> <li>- Sie können geeignete Methoden der Produktentwicklung auswählen anwenden und bewerten.</li> <li>- Sie besitzen die Fähigkeit zu ergebnisorientierter Arbeit im Team</li> </ul>			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
1	Entwicklungsmethodik	Prof. A. Lohrengel	W 8105	2V/1Ü	4	42 h / 78 h
<b>Summe:</b>					4	42 h / 78 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Technische Zeichnen/ CAD, Maschinenlehre oder Maschinenelemente				
<b>19a. Inhalte</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in das Lehrgebiet</li> <li>- Modellvorstellungen zum Produktentwicklungsprozess-Systemtechnisches Vorgehensmodell</li> <li>- Methoden zur Lösungsfindung <ul style="list-style-type: none"> <li>- diskursive Methoden</li> <li>- intuitive Methoden</li> </ul> </li> <li>- Morphologischer Kasten, Konstruktionskataloge, Bionik, bewusstes Vorwärtsschreiten, Methode der Negation, V-Modell, Triz, Design Thinking, Disruption, Scrum</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Methoden zur Bewertung und Auswahl von Lösungen</li> <li>- Methoden zur Planung und Durchführung von Entwicklungsprojekten</li> </ul>
<b>20a. Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PowerPoint</li> <li>- Web-Konferenzen</li> <li>- Exkursion</li> <li>- wöchentliche Teambesprechungen mit Industrievertretern während der aktiven Projektarbeitsphase (Nov. - Feb.)</li> </ul>
<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Skriptum zur Vorlesung.</li> <li>- Grote, Karl-Heinrich u. a. (Hg.): Dubbel. Taschenbuch für den Maschinenbau, Springer Vieweg: Berlin 2018.</li> <li>- Pahl, Gerhard u. a. (Hg.): Pahl/Beitz Konstruktionslehre. Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung, Springer Vieweg: Berlin/Heidelberg (8. vollständig überarb. Auflage) 2013.</li> </ul>
<b>22a. Sonstiges</b>	

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Art</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Entwicklungsmethodik	MP	4	benotet	
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Projektarbeit (Bearbeitung einer Aufgabenstellung in Kooperation mit einem Industrieunternehmen im Team zu je 4 Studierenden)			
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. A. Lohrengel			
<b>31. Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Fertigungstechnik (Bachelor)	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> Manufacturing
---	---

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>			
B.Sc. Maschinenbau			
B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. V. Wesling		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
<b>5. Modulnummer</b>			
<b>6. Sprache</b> deutsch	<b>7. LP</b> 4	<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [ ] 2 Semester	<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>			
Die Studierenden sind in der Lage,			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- die sechs Hauptgruppen der Fertigungstechnik zu definieren und die zugehörigen Untergruppen und Einzelverfahren zuzuordnen,</li> <li>- die Fertigungsverfahren zu charakterisieren und nach unterschiedlichen Unterscheidungsmerkmalen zu gliedern,</li> <li>- die grundlegende Nomenklatur zu Verfahren, Qualitätskriterien, Werkstoffen und Werkzeugen korrekt anzuwenden,</li> <li>- werkstoffphysikalische, fertigungstechnische, werkzeug- und maschinenspezifische Grundlagen der einzelnen Verfahren zu beschreiben und diese deshalb hinsichtlich ihrer Eignung zu beurteilen,</li> <li>- anhand diverser Kriterien unterschiedliche Verfahren für eine vorgegebene Fertigungsaufgabe zu vergleichen, zu bewerten und auszuwählen.</li> </ul>			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
1	Fertigungstechnik (Bachelor) (Manufacturing)	Prof. V. Wesling	W 8127	V	3	42 h / 78 h
<b>Summe:</b>					3	42 h / 78 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Keine				
<b>19a. Inhalte</b>		Einteilung der Fertigungsverfahren und Begriffsbestimmung 1. Qualität (Qualitätssicherung, Technische Qualitätsmerkmale und Werkstückgenauigkeit, Passungen und Toleranzen, Technische Oberflächen, Messtechnik) 2. Urformen (Gießen, Pulvermetallurgie, Urformen durch Sintern)				

	<p>3. Trennen (Zerteilen, Zerlegen, Evakuieren, Reinigen, Abtragende Fertigungsverfahren, Chemisches Abtragen, Elektrochemisches Senken, Trennen mit Hochdruckwasserstrahlen, Spanen)</p> <p>4. Stoffeigenschaftändern (Umwandeln, Wärmebehandeln, Einbringen bzw. Aussondern von Stoffteilchen)</p> <p>5. Umformen (Einteilung der Umformverfahren, Grundlagen der Umformtechnik, Druckumformen, Zugdruckumformen, Zugumformen, Schubumformen)</p> <p>6. Fügen, Zusammensetzen, Füllen, Anpressen und Einpressen, Fügen durch Urformen, Fügen durch Umformen, Fügen durch Löten, Kleben, Textiles Fügen, Fügen durch Schweißen)</p> <p>7. Beschichten (Beschichten aus dem flüssigen, plastischen oder breiigen Zustand, Beschichten aus dem festen Zustand, Beschichten durch Schweißen, Beschichten durch Löten, Beschichten aus dem gas- oder dampfförmigen Zustand, Beschichten aus dem ionisierten Zustand)</p>
<b>20a. Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tafel</li> <li>- PowerPoint</li> <li>- Tutorien</li> </ul>
<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Skript.</li> <li>- Fritz, A. Herbert (Hg.): Fertigungstechnik, Springer Vieweg: Berlin (12. neu bearbeitete und ergänzte Auflage) 2018.</li> <li>- Klocke, Fritz/König, Wilfried: Fertigungsverfahren (5 Bände), VDI Verlag/Springer Vieweg: Düsseldorf/Berlin (bis zur 9. Auflage) 1996-2018.</li> <li>- Spur, Günter u. a. (Hg.): Edition Handbuch der Fertigungstechnik (5 Bände), Carl-Hanser-Verlag: München/Wien 2012-2015.</li> <li>- Tönshoff, Hans Kurt/Denkema, Berend: Spanen. Grundlagen, Springer Verlag: Berlin/Heidelberg/New York (3. bearb. und erweit. Auflage) 2011.</li> <li>- Tschätsch, Heinz: Handbuch spanende Formgebung. Verfahren, Werkzeuge, Berechnung, Richtwerte, Hoppenstedt Technik Tabellen Verlag: Darmstadt (3. aktual. Auflage) 1991.</li> <li>- Warnecke, Hans-Jürgen: Fertigungsmeßtechnik. Handbuch für Industrie und Wissenschaft, Springer: Berlin (West) u. a. 1984 (Standardwerk).</li> <li>- Wiendahl, Hans Peter.: Betriebsorganisation für Ingenieure, Carl-Hanser-Verlag: München/Wien (8. überarbeitete Auflage) 2014.</li> </ul>
<b>22a. Sonstiges</b>	

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Art</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Fertigungstechnik (Bachelor)	MP	4	benotet	100 %
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Klausur (90 min.)			
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. V. Wesling			

<b>31. Prüfungsvorleistungen</b>	Keine
----------------------------------	-------

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Grundlagen der Elektrotechnik II	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> Fundamentals of Electrical Engineering 2
---	--

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Maschinenbau, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Beck		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
<b>5. Modulnummer</b>		<b>6. Sprache</b> deutsch	
<b>7. LP</b> 4	<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [ ] 2 Semester	<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig	
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> Elektrotechnik für Ingenieure II: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Teilnehmenden können zwischen stationären, instationären und harmonischen Fällen unterscheiden und passende Methoden und Berechnungsvorschriften auswählen und anwenden.</li> <li>- Die Teilnehmenden können elektrotechnische Größen in beliebigen Netzwerken berechnen, geeignete Messschaltungen für deren Messung auswählen und die erhaltenen Ergebnisse interpretieren, vergleichen und auf Plausibilität prüfen.</li> <li>- Die Teilnehmenden können bei einer beliebigen Anordnung die Gefährdung des Menschen im Fehlerfall anhand der Grenzwerte ermitteln und Schutzmaßnahmen beurteilen und auslegen.</li> <li>- Die Teilnehmenden können einfache Diodengleichrichterschaltungen zeichnen und benennen, deren Funktionsweise erläutern und deren Ausgangsgrößen analysieren.</li> <li>- Die Teilnehmenden können einen Transformator für gegebene Anforderungen entwerfen, die im Ersatzschaltbild vorhandenen Größen bestimmen und deren Auswirkungen auf den Betrieb interpretieren.</li> </ul>			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
<b>1</b>	Grundlagen der Elektrotechnik II (Fundamentals of Electrical Engineering 2)	Prof. Beck	S 8801	2V+1Ü	3	42 h / 78 h
<b>Summe:</b>					3	42 h / 78 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Mathematische Grundkenntnisse				

<b>19a. Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Grundgesetze der Dreiphasen-Sinusstromkreise</li> <li>- Schutzmaßnahmen gegen hohe Berührspannungen</li> <li>- Nichtlineare Wechselstromkreise</li> <li>- Wechselstromkreise mit elektrischen Ventilen (Gleich- und Wechselrichterschaltungen)</li> <li>- Magnetische gekoppelte Wechselstromkreise (Transformatoren)</li> <li>- Leitungsmechanismus in Halbleitern</li> </ul>
<b>20a. Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arbeitsblätter zur Vorlesung in Papierform</li> <li>- PowerPoint-Präsentation mit Annotationen aus der Vorlesung werden aktualisiert im Stud.IP zur Verfügung gestellt</li> <li>- Vorlesungsaufzeichnungen (Videoserver der TU Clausthal und DVD)</li> <li>- Aufgabensammlung für Übung und Tutorium</li> </ul>
<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Moeller, Franz/Harriehausen, Thomas/Schwarzenau, Dieter: Moeller Grundlagen der Elektrotechnik. Mit 202 Beispielen, Springer Vieweg: Wiesbaden (23. verb. Auflage) 2013.</li> </ul> <p>Weitere Literaturhinweise werden in der Vorlesung genannt.</p>
<b>22a. Sonstiges</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ergänzende Tutorien in kleinen Gruppen werden semesterbegleitend angeboten.</li> <li>- Zusätzliche Repetitorien und Fragestunden von studentischen Tutoren*innen und wiss. Mitarbeiter*innen werden zur Prüfungsvorbereitung angeboten.</li> <li>- Übungsaufgaben stehen auf der Institutshomepage zur Verfügung und werden mit der Aufgabensammlung an die Studierenden verteilt.</li> </ul>

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

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Mechatronische Systeme	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> Mechatronic Systems
---	---

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Elektrotechnik B.Sc. Maschinenbau B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Bohn		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
<b>5. Modulnummer</b>		<b>6. Sprache</b> deutsch	
<b>7. LP</b> 4	<b>8. Dauer</b> <input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<b>9. Angebot</b> <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig	
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> Den Studierenden werden die Grundlagen zur Modellierung und Analyse von mechatronischen Systemen vermittelt. Die Studierenden begreifen das für die Behandlung mechatronischer Systeme notwendige theoretisch/mathematische und praktische Grundlagenwissen und wenden dieses (z. B. in den Übungen) zur Lösung von fachspezifischen Problemstellungen an.			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
1	Mechatronische Systeme (Mechatronic Systems)	Prof. Bohn	W 8911	2V+1Ü	3	42 h / 78 h
<b>Summe:</b>					3	42 h / 78 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Grundlegende Kenntnisse aus der Ingenieurmathematik zwingend erforderlich (Bruchrechnung, Polynome, gebrochen rationale Funktionen, Partialbruchzerlegung, Differential- und Integralrechnung, komplexe Zahlen). Für das Verständnis des Vorlesungsstoffes benötigen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer grundlegende Kenntnisse aus der Elektrotechnik und der technischen Mechanik und müssen in der Lage sein, einfache elektrische und mechanische Systeme mit elementaren Bauteilen (Widerstände, Kapazitäten, Induktivitäten; Massen, Federn, Dämpfer) mathematisch zu beschreiben. Weiterhin müssen die Teilnehmer in der Lage sein, nichtlineare gewöhnliche Differentialgleichungen lineare, zeitinvariante zeitkontinuierliche Systeme im Zeit- und Bildbereich zu beschreiben. Hierzu gehört u. a. Vertrautheit mit der Laplace-				



	Transformation, Übertragungsfunktionen, Polen und Nullstellen. Diese Kenntnisse werden in der Vorlesung Regelungstechnik I vermittelt.
<b>19a. Inhalte</b>	<p>Nach einer kurzen Einführung in mechatronische Systeme erstellen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer zunächst in Gruppenarbeit mathematische Modelle für einfache Systeme mit mechanischen, elektrischen und hydraulischen Komponenten und stellen die Ergebnisse vor.</p> <p>Anschließend werden die systematischen Modellbildungsansätze der netzwerkbasierter Modellierung und der Lagrange-Modellierung vorgestellt und in selbständiger Gruppenarbeit sowie in Hörsaalübungen vertieft. Bei der netzwerkbasierter Modellierung wird auf die elektroanaloge Modellierung von nichtelektrischen Systemen eingegangen und dabei auf die unterschiedlichen Beschreibungsformen von (Teil-)Systemen als Zwei- und Vierpole.</p> <p>Darauf aufbauend erfolgt eine Einführung in die Theorie zur Beschreibung von digitaler Signalverarbeitung und es werden lineare zeitinvariante zeitdiskrete Systeme behandelt. Abschließend wird die zeitdiskrete Regelung von mechatronischen Systemen betrachtet.</p>
<b>20a. Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tafelanschrieb</li> <li>- teilweise Projektor-Präsentation</li> <li>- Übungsaufgaben</li> <li>- ergänzende Unterlagen als Textdokumente</li> </ul>
<b>21a. Literatur</b>	Eine aktuelle Literaturliste ist in den ausgegebenen Vorlesungsunterlagen enthalten.
<b>22a. Sonstiges</b>	

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Art</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Mechatronische Systeme	MP	4	benotet	100 %
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung, Prüfungsdurchführung und Dauer gemäß der geltenden Prüfungsordnung			
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Bohn			
<b>31. Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Materialfluss und Logistik	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> Material Flow and Logistics
---	---

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Maschinenbau B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Professur für Digitale Fabrik		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
<b>5. Modulnummer</b>		<b>6. Sprache</b> deutsch	
<b>7. LP</b> 4		<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [ ] 2 Semester	
<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig		<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> Nach dem erfolgreichen Abschluss dieser Veranstaltung können die Studierend <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Grundprinzipien der Logistik erläutern,</li> <li>- Methoden und Werkzeuge zur Optimierung des innerbetrieblichen Materialflusses anwenden,</li> <li>- den Materialfluss im Unternehmen systematisch analysieren sowie Materialflusssysteme planen und beurteilen,</li> <li>- Grundkenntnisse über Fördertechnik und Lagerplanung anwenden,</li> <li>- Grundlagen der Ablauf- bzw. Materialflusssimulation darstellen.</li> </ul> Durch eine aktive Teilnahme an dem angebotenen Logistikplanspiel werden bei einer Materialflussoptimierung die erlernten Grundlagen gefestigt sowie die soziale Kompetenz der Studierenden durch Gruppenarbeit gefördert.	

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
1	Materialfluss und Logistik (Material Flow and Logistics)	Wecken, L.	S 8318	V+Ü	3	42 h / 78 h
<b>Summe:</b>					3	42 h / 78 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Keine				
<b>19a. Inhalte</b>		Die einzelnen Lehrmodule beinhalten folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Logistik</li> <li>- Materialfluss-Grundlagen</li> <li>- Materialfluss-Planung</li> <li>- Logistik- und Materialflussteuerung</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simulation von Logistik-, Materialfluss- und Produktionssystemen</li> <li>- Fördertechnik: Stetig- und Unstetigförderer</li> <li>- Lagerplanung</li> <li>- Logistikorientiertes Unternehmensplanspiel</li> </ul>
<b>20a. Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Skripte</li> <li>- PowerPoint-Präsentation</li> <li>- Simulationsbeispiele</li> <li>- Filme</li> </ul>
<b>21a. Literatur</b>	Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.
<b>22a. Sonstiges</b>	

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Art</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Materialfluss und Logistik	MP	4	benotet	100 %
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Klausur (60min)			
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Professur für Digitale Fabrik			
<b>31. Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

## Studienrichtung Chemie – Pflicht- und Wahlpflichtmodule

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Allgemeine und Anorganische Chemie II (Experimentalvorlesung)	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> General and Inorganic Chemistry II (Experimental Lecture)
---	---

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>			
B.Sc. Chemie			
B.Sc. Energie und Materialphysik			
B.Sc. Materialwissenschaft und Werkstofftechnik			
B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. A. Adam		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
<b>5. Modulnummer</b>			
<b>6. Sprache</b> deutsch	<b>7. LP</b> 6	<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [ ] 2 Semester	<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>			
Die Experimentalvorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie II und die dazugehörigen Übungen legen die Grundlagen zum Verständnis der Chemie. Die Studierenden können anhand des Periodensystems der Elemente, der vermittelten Stoffkenntnisse sowie der vorgestellten Konzepte zur chemischen Bindung und zur Behandlung chemischer Reaktionen grundlegende chemische Fragestellungen bearbeiten und beurteilen. Das Modul vermittelt überwiegend Fach- und Methodenkompetenz.			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
<b>1</b>	Allgemeine und Anorganische Chemie II (Experimentalvorlesung) (General and Inorganic Chemistry II (Experimental Lecture))	Prof. Dr. A. Adam Dr. J. Wittrock	S 3007	3V/1Ü	4	56 h / 124 h
<b>Summe:</b>					4	56 h / 124 h

<b>Zu Nr. 1:</b>	
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>	Allgemeine und Anorganische Chemie I
<b>19a. Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Haupt- und Nebengruppen des Periodensystems</li> <li>- Vorkommen, Darstellung und Eigenschaften ausgewählter Elemente und ihrer Verbindungen</li> <li>- wichtige industrielle Verfahren und Produkte</li> <li>- Vertiefung der theoretischen Grundlagen zur chemischen Bindung; vorlesungsbegleitende Demonstrationsexperimente</li> </ul> <p>Die begleitenden Übungen zur Vorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie II ergänzen die Themen der Vorlesung und vertiefen diese durch beispielhafte Aufgaben.</p>
<b>20a. Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tafel</li> <li>- Live-Experimente</li> <li>- Präsentationen</li> <li>- Filmsequenzen</li> <li>- Handouts</li> <li>- Demonstrationsobjekte (z.B. Mineralien, Elemente, Verbindungen)</li> <li>- PowerPoint</li> <li>- Tageslichtprojektor</li> </ul>
<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Holleman, Arnold F./Wiberg, Egon/Wiberg, Nils: Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter: Berlin/New York, NY (103. Auflage) 2017.</li> <li>- Riedel, Erwin/Janiak, Christoph: Anorganische Chemie, de Gruyter: Berlin/Boston (9. Auflage) 2015.</li> </ul>
<b>22a. Sonstiges</b>	Kein Skript!

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Art</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Allgemeine und Anorganische Chemie II	MP	6	benotet	100 %
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Klausur (90 Minuten)			
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr. A. Adam			
<b>31. Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Organisch-Chemisches Praktikum	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> Organic Chemistry Lab Course
--	--

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>						
B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen						
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b>		<b>4. Zuständige Fakultät</b>		<b>5. Modulnummer</b>		
Prof. R. Wilhelm		Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften				
<b>6. Sprache</b>	<b>7. LP</b>	<b>8. Dauer</b>		<b>9. Angebot</b>		
deutsch	4	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester		<input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig		
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>						
Erlernen grundlegender Arbeitsmethoden der organisch-chemischen, synthetischen und analytischen Laborpraxis sowie Erarbeiten praktischer Kenntnisse der wichtigsten Reaktionstypen und Stoffklassen.						

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
<b>1</b>	Organisch-Chemisches Praktikum (Organic Chemistry Lab Course)	Prof. R. Wilhelm	W 3152	P	4	56 h / 64 h
<b>Summe:</b>					4	56 h / 64 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Keine				
<b>19a. Inhalte</b>		Im Laufe des Praktikums werden die wichtigsten Arbeitstechniken zur Synthese, Reinigung und Charakterisierung organischer Substanzen am Beispiel von 8 Präparaten trainiert. Parallel zu den praktischen Arbeiten wird der theoretische Hintergrund mit den Assistenten diskutiert und ein Protokoll angefertigt.				
<b>20a. Medienformen</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Skript</li> <li>- Praktikumsbücher</li> </ul>				
<b>21a. Literatur</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Arpe, Hans-Jürgen: Industrielle Organische Chemie. Bedeutende Vor- und Zwischenprodukte, Wiley-VCH: Weinheim (6. vollständig überarb. Auflage) 2007.</li> <li>- Beyer, Hans/Francke, Wittko/Walter, Wolfgang: Lehrbuch der Organischen Chemie, S. Hirzel: Stuttgart u. a. (24. überarb. Aufl.) 2004.</li> </ul>				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bruice, Paula Yurkanis: Organische Chemie, Pearson Studium: Upper München u. a. (5. Auflage) 2011.</li> <li>- Hart, Harold u. a.: Organische Chemie. Ein kurzes Lehrbuch, Wiley-VCH: Weinheim (3. vollständig überarb. und aktual. Aufl.) 2007.</li> <li>- Hünig, Siegfried u. a. (Hg.): Arbeitsmethoden in der Organischen Chemie, Lehmanns Media: Berlin (3. überarb. Auflage) 2014.</li> <li>- Jeromin, Günter: Organische Chemie. Ein praxisbezogenes Lehrbuch, Verlag Europa-Lehrmittel – Nourney, Vollmer: Haan-Gruiten (4. Auflage) 2014.</li> <li>- Schwetlick, Klaus/Becker, Heinz G. O.: Organikum. Organisch-chemisches Grundpraktikum, Wiley-VCH: Weinheim (24. Auflage) 2015.</li> </ul>
<b>22a. Sonstiges</b>	

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Art</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Organisch-Chemisches Praktikum	LN	4	benotet	0 %
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Protokolle Abschlusskolloquium 45 min.			
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. R. Wilhelm			
<b>31. Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b>	<b>1b. Modultitel (englisch)</b>
Physikalische Chemie I	Physical Chemistry I

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>			
BSc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, Studienrichtung Chemie (Pflichtmodul)			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b>		<b>4. Zuständige Fakultät</b>	<b>5. Modulnummer</b>
Prof. Dr. D. Johannsmann		Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
<b>6. Sprache</b>	<b>7. LP</b>	<b>8. Dauer</b>	<b>9. Angebot</b>
deutsch, englisch	6	<input checked="" type="checkbox"/> Semester <input type="checkbox"/> 2 Semester	<input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>			
Die Studierenden kennen die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Stoffzustände, der Thermodynamik des Gleichgewichts und des Phasenverhaltens der Materie. Sie sind mit den Grundzügen der Thermodynamik der Grenzflächen vertraut. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die in der Vorlesung gewonnenen Kenntnisse durch das Lösen von Aufgaben anzuwenden und zu vertiefen. Die Veranstaltung vermittelt vornehmlich Fach- und Methodenkompetenz.			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
1	Physikalische Chemie I: Gleichgewichte / Physical Chemistry I: Equilibria	Prof. Dr. D. Johannsmann, Prof. Dr. F. Endres, Dr. A. Langhoff	W 3201	V/Ü	4	56 h / 124 h
<b>Summe:</b>					4	56 h / 124 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18. Empf. Voraussetzungen</b>		Die Module Allgemeine und Anorganische Chemie I und II, Kenntnisse in Physik und Mathematik				
<b>19. Inhalte</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau der Materie: Gase, Kristalle, Flüssigkeiten und Gläser</li> <li>- Grundlagen der Thermodynamik: 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik, Thermochemie</li> <li>- Phasengleichgewichte und chemisches Gleichgewicht: Einstoff- und Mehrstoffsysteme, chemisches Gleichgewicht</li> <li>- Grenzflächengleichgewichte: Einstoff- und Mehrstoffsysteme, Adsorption an Festkörperoberflächen</li> </ul>				
<b>20. Medienformen</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tafel</li> <li>- Folien</li> <li>- Bildschirmpräsentationen</li> <li>- Übungsaufgaben (elektronisch abrufbar)</li> </ul>				



<b>21. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atkins, Peter W.: Physikalische Chemie, Wiley-VCH: Weinheim (5. Auflage) 2013.</li> <li>- Wedler, Gerd/Freund, Hans-Joachim: Lehr- und Arbeitsbuch Physikalische Chemie, Wiley-VCH: Weinheim (7. wesentlich überarb. und erweit. Auflage) 2018.</li> </ul>				
<b>22. Sonstiges</b>					
<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Typ</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Physikalische Chemie I: Gleichgewichte (Physical Chemistry I: Equilibria)	MP	5	benotet	100 %
<b>Zu Nr. 1:</b>					
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>	Klausur (120 Minuten)				
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>	der jeweilige Dozent der Vorlesung				
<b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>	Keine				

### Wahlpflichtmodulauswahl SR Chemie

- Es sind Module im Umfang von insgesamt 8 Leistungspunkten plus max. 2 Leistungspunkt aus der nachfolgenden Liste auszuwählen und erfolgreich zu absolvieren. Weitere Prüfungen können nur als Zusatzprüfungen erbracht werden.
- Mit dem ersten Prüfungsversuch in einem Wahlpflichtmodul ist die Modulauswahl verbindlich. Ein Wahlpflichtmodulwechsel ist nur möglich, sofern noch keine Prüfungsversuche in einem Wahlpflichtmodul unternommen wurden bzw. als unternommen gelten.
- Die Liste der angebotenen Module kann jährlich für das nachfolgende Studienjahr durch Beschluss des Fakultätsrats aktualisiert werden. Die aktualisierten Listen werden hochschulöffentlich durch das Studienzentrum bekannt gegeben:

<http://www.studium.tu-clausthal.de/studienangebot/maschinenbau-und-verfahrenstechnik/verfahrenstechnik-chemieingenieurwesen-bachelor/>

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Design Chemischer Produkte	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> Chemical Product Design
---	---

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. Willi Meier		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
<b>5. Modulnummer</b>		<b>6. Sprache</b> deutsch	
<b>7. LP</b> 4	<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [ ] 2 Semester	<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig	
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> In dieser Vorlesung lernen die Studenten Methoden zur Entwicklung verfahrenstechnischer Produkte kennen. Dazu gehört die Beschreibung und Beurteilung einschlägiger Methoden und Werkzeuge sowie deren Anwendung. Anhand gut dokumentierter Produktbeispiele wie Aspirin oder ausgewählte Kunststoffe lernt der Student eigene Produkte für diverse Anwendungen zu entwickeln. Dabei werden die verschiedenen Produktentwicklungsstufen in Gruppenarbeit durchlaufen. Flankiert wird die Vorlesung durch praktische Übungen im Labor, in denen der Student verschiedene Stoffe verkapselt oder den Einfluss verschiedener Additive auf die Transparenz von Emulsionen kennenlernt.			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Design Chemischer Produkte (Chemical Product Design)	Prof. Dr. Willi Meier	W 8407	2V/Ü	3	42 h / 78 h
<b>Summe:</b>					3	42 h / 78 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Mechanische Verfahrenstechnik				
<b>19a. Inhalte</b>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bedeutung des Produkt Designs für die Chemische Industrie</li> <li>2. Betriebswirtschaftliche Grundlagen</li> <li>3. Grundlagen der Formulierungstechnik</li> <li>4. Prozessfunktionen - Prozessmodell</li> <li>5. Eigenschaftsfunktionen - Produktmodell</li> <li>6. Hilfsstoffe und Additive</li> <li>7. Exemplarische Betrachtung ausgesuchter Produktgruppen</li> </ol>				
<b>20a. Medienformen</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tafel</li> <li>- Folien</li> <li>etc.</li> </ul>				

<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bröckel, Ulrich/Meier, Willi/Wagner, Gerhard (Hg.): Product Design and Engineering. Best Practices (2 Bände), Wiley-VCH: Weinheim 2007.</li> <li>- Bröckel, Ulrich/Meier, Willi/Wagner, Gerhard (Hg.): Product Design and Engineering. Formulation of Gels and Pastes, Wiley-VCH: Weinheim 2013.</li> <li>- Cussler, Edward L./Moggridge, G. D.: Chemical Product Design, Cambridge University Press: Cambridge u. a. (2. Auflage) 2011.</li> </ul>
<b>22a. Sonstiges</b>	

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Art</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Design Chemischer Produkte	MP	4	benotet	100 %
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Klausur (120 Minuten)			
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr. Willi Meier			
<b>31. Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b>	<b>1b. Modultitel (englisch)</b>
Physikalische Chemie II (Transportvorgänge, Chemische Kinetik)	Physical Chemistry II

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>			
BSc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, Studienrichtung Chemie (Wahlpflichtmodul)			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b>		<b>4. Zuständige Fakultät</b>	
Prof. Dr. D. Johannsmann		Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
<b>5. Modulnummer</b>		<b>6. Sprache</b>	
		deutsch, englisch	
<b>7. LP</b>	<b>8. Dauer</b>	<b>9. Angebot</b>	
4	[X] 1 Semester [ ] 2 Semester	[ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig	
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>			
Die Studierenden sind mit zeitabhängigen Phänomenen stofflicher Umwandlungen, dem Transport von Wärme, Materie, Ladung und Impuls vertraut. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die in der Vorlesung gewonnenen Kenntnisse durch das Lösen von Aufgaben anzuwenden und zu vertiefen. Die Veranstaltung vermittelt vornehmlich Fach- und Methodenkompetenz.			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
1	Physikalische Chemie II: Transportvorgänge und Kinetik (Physical Chemistry II: Transport Phenomena, Reaction Kinetics)	Prof. Dr. D. Johannsmann, Prof. Dr. F. Endres, Dr. A. Langhoff	S 3207	V/Ü	3	42 h / 78 h
<b>Summe:</b>					3	42 h / 78 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18. Empf. Voraussetzungen</b>		Die Module Allgemeine und Anorganische Chemie I und II (AAC A und AAC B). Kenntnisse in Physik und Mathematik				
<b>19. Inhalte</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kinetische Gastheorie</li> <li>- Transportvorgänge: Wärmestrom, Materiestrom, Ladungsstrom, Viskosität</li> <li>- Chemische Kinetik: Reaktionsgeschwindigkeit, empirische Geschwindigkeitsgleichungen, Arrhenius-Gleichung, aktivierter Komplex, Katalyse, Kinetik komplexer Reaktionen</li> </ul>				
<b>20. Medienformen</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tafel</li> <li>- Folien</li> <li>- Bildschirmpräsentationen</li> <li>- Übungsaufgaben (elektronisch abrufbar)</li> </ul>				

<b>21. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atkins, Peter W.: Physikalische Chemie, Wiley-VCH: Weinheim (5. Auflage) 2013.</li> <li>- Wedler, Gerd/Freund, Hans-Joachim: Lehr- und Arbeitsbuch Physikalische Chemie, Wiley-VCH: Weinheim (7. wesentlich überarb. und erweit. Auflage) 2018.</li> </ul>				
<b>22. Sonstiges</b>					
<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Typ</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Physikalische Chemie II: Transportvorgänge und Kinetik (Physical Chemistry II: Transport Phenomena, Reaction Kinetics)	MP	4	benotet	100 %
<b>Zu Nr. 1:</b>					
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>	Klausur (120 Minuten), bei geringer Teilnehmerzahl <20 kann eine mündliche Prüfung (45 Minuten) durchgeführt werden				
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>	der jeweilige Dozent der Vorlesung				
<b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>	Keine				

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Physikalisch-Chemisches Praktikum für Chemieingenieurwesen (B.Sc.)	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> Practical Course in Physical Chemistry for Chemical Engineering
---	---

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> BSc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, Studienrichtung Chemie (Wahlpflichtmodul)			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. D. Johannsmann		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	
<b>6. Sprache</b> deutsch, englisch		<b>7. LP</b> 4	
<b>8. Dauer</b> [X] Semester [ ] 2 Semester		<b>9. Angebot</b> [X] jedes Semester [ ] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig	
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse der Stoffzustände, der Gleichgewichtsthermodynamik, des Phasenverhaltens der Materie, der Thermodynamik der Grenzflächen, zeitabhängiger Phänomene stofflicher Umwandlungen sowie des Transports von Materie durch eigenständige Durchführung von Experimenten. Die Studierenden können experimentelle Messdaten wissenschaftlich aufbereiten und die Ergebnisse darstellen. Die Veranstaltung vermittelt Fach-, Methoden- und Sozialkompetenz.			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
1	Physikalisch-chemisches Praktikum für Chemie- ingenieurwesen (B.Sc.) (Practical Course in Physical Chemistry for Chemical Engineering)	Prof. Dr. D. Johannsmann, Dr. J. Adams	W/S 3254	P	4	40 h / 80 h
<b>Summe:</b>					4	40 h / 80 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18. Empf. Voraussetzungen</b>		Die Module Allgemeine und Anorganische Chemie I und II, die Module Physikalische Chemie I und II, Kenntnisse in Physik und Mathematik				
<b>19. Inhalte</b>		Versuche zu - Thermodynamik von Einstoff- und Mehrstoffsystemen - Phasengleichgewichten, - Grenzflächengleichgewichten, - Adsorption an Festkörperoberflächen - Kinetik chemischer Reaktionen				
<b>20. Medienformen</b>		Versuchsanleitungen (elektronisch abrufbar)				

<b>21. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atkins, Peter W.: Physikalische Chemie, Wiley-VCH: Weinheim (5. Auflage) 2013.</li> <li>- Wedler, Gerd/Freund, Hans-Joachim: Lehr- und Arbeitsbuch Physikalische Chemie, Wiley-VCH: Weinheim (7. wesentlich überarb. und erweit. Auflage) 2018.</li> </ul>				
<b>22. Sonstiges</b>					
<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Typ</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Physikalisch-chemisches Praktikum für Chemieingenieurwesen (BSc.) (Practical Course in Physical Chemistry for Chemical Engineering (BSc.))	MP	4	benotet	100 %
<b>Zu Nr. 1:</b>					
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>	praktische Arbeit / Durchführung von 8 Versuchen (inkl. Vorkolloquium), eigenständige Anfertigung zugehöriger Protokolle, Abschlusskolloquium (30 min)				
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>	Prof. Dr. D. Johannsmann, Dr. J. Adams				
<b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>	Keine				



<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Strömungsmesstechnik	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> Flow Measurement Techniques
---	---

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Dr. Anthony Gardner		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Mathematik/Informatik und Maschinenbau	
<b>5. Modulnummer</b>		<b>6. Sprache</b> deutsch	
<b>7. LP</b> 4		<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [ ] 2 Semester	
<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig		<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> Das Ziel der Vorlesung ist die Vertiefung des Verständnisses von Methoden zur experimentellen Quantifizierung und Analyse von Strömungsgrößen. Die Studierenden erhalten einen Überblick über die, bei der Vermessung von Strömungszuständen einzusetzenden Messverfahren und lernen Messmethodiken und deren Einflussfaktoren kennen. Die Studierenden lernen die gängigsten Methoden zur Strömungsmessung zu beschreiben, deren Funktionsweise zu verstehen und lernen Methoden um selbige in Windkanälen oder anderen Strömungsfeldern einzusetzen. Die Studierenden - kennen und verstehen die besprochenen Methoden zur Messung von Strömungen - sind in der Lage, für vorliegende Strömungen geeignete Messinstrumente zu wählen und ihren Einsatz zu skizzieren - verstehen und beschreiben die Funktionsweise der Messinstrumente und der zu Grunde liegenden Messprinzipien - erläutern die Einflussfaktoren, denen Messergebnisse der besprochenen Verfahren und Instrumente unterliegen können	

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
1	Strömungsmesstechnik (Flow Measurement Techniques)	Dr. Anthony Gardner	W 8009	2V/1Ü	3	42 h / 78 h
<b>Summe:</b>					3	42 h / 78 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Strömungsmechanik I				
<b>19a. Inhalte</b>		- Einführung in die Strömungsmesstechnik: Grundlagen und Begriffe				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Drucksonden und Druckmessgeräte. Druckmessungen mittels "Pressure Sensitive Paint" (PSP)</li> <li>- Durchflussmessung</li> <li>- Temperatursonden und Temperaturmessgeräte. Temperaturmessungsmittels "Temperature Sensitive Paint" (TSP) und Infrarot-Kameras</li> <li>- Anemometer und Hitzdrähte</li> <li>- Kraftmessung</li> <li>- Optische Geschwindigkeitsmessungen: Laser-2-Fokus-Anemometrie (L2F), Laser-Doppler-Anemometrie (LDA), Doppler Global Velocimetry (DGV) Particle Image Velocimetry (PIV)</li> <li>- Optische Dichteverfahren: Schatten-, Schlieren- und Interferometrieverfahren</li> <li>- Sichtbarmachung: Farbstoffe, Rauch, Nebel, Faden</li> <li>- Versuchsanlagen und Modellgesetze</li> <li>- Demonstrationsversuche: Schatten- und Schlierenverfahren, PIV, BOS, SPR, andere kleine Demonstrationsversuche</li> <li>- Besichtigung des Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Göttingen</li> </ul>
<b>20a. Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tafel</li> <li>- Folien</li> <li>- Besichtigung von Windkanalanlagen</li> </ul>
<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigenes Skript.</li> <li>- Eckelmann, Helmut: Einführung in die Strömungsmesstechnik, Teubner: Stuttgart 1997 (Standardwerk).</li> <li>- Merzkirch, Wolfgang: Flow Visualization, Academic Press: Orlando u. a. (2. Auflage) 1987 (Standardwerk).</li> <li>- Nitsche, Wolfgang/Brunn, André: Strömungsmesstechnik, Springer: Berlin u. a. (2. aktual. und bearb. Auflage) 2006.</li> <li>- Raffel, Markus u. a.: Particle Image Velocimetry. A Practical Guide, Springer: Cham (3. Auflage) 2018.</li> </ul>
<b>22a. Sonstiges</b>	

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Art</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Strömungsmesstechnik	MP	4	Benotet	100 %
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		bis 35 Teilnehmer*innen mündliche Prüfung			
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Dr. Anthony Gardner			
<b>31. Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

## Studienrichtung Umwelttechnologie – Pflicht- und Wahlpflichtmodule

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b>	<b>1b. Modultitel (englisch)</b>
Physikalische Chemie I	Physical Chemistry I

### 2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen

BSc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, Studienrichtung Chemie (Pflichtmodul)

<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. D. Johannsmann		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Natur- und Materialwissenschaften	<b>5. Modulnummer</b>
<b>6. Sprache</b> deutsch, englisch	<b>7. LP</b> 6	<b>8. Dauer</b> [X] Semester [ ] 2 Semester	<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig

### 10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls

Die Studierenden kennen die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Stoffzustände, der Thermodynamik des Gleichgewichts und des Phasenverhaltens der Materie. Sie sind mit den Grundzügen der Thermodynamik der Grenzflächen vertraut. Die Studierenden werden in die Lage versetzt, die in der Vorlesung gewonnenen Kenntnisse durch das Lösen von Aufgaben anzuwenden und zu vertiefen.

Die Veranstaltung vermittelt vornehmlich Fach- und Methodenkompetenz.

### Lehrveranstaltungen

11. Nr.	12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)	13. Dozent(in)	14. LV-Nr.	15. LV-Art	16. SWS	17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium
1	Physikalische Chemie I: Gleichgewichte (Physical Chemistry I: Equilibria)	Prof. Dr. D. Johannsmann, Prof. Dr. F. Endres, Dr. A. Langhoff	W 3201	V/Ü	4	56 h / 124 h
<b>Summe:</b>					4	56 h / 124 h

### Zu Nr. 1:

<b>18. Empf. Voraussetzungen</b>	Die Module Allgemeine und Anorganische Chemie I und II, Kenntnisse in Physik und Mathematik
<b>19. Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aufbau der Materie: Gase, Kristalle, Flüssigkeiten und Gläser</li> <li>- Grundlagen der Thermodynamik: 1. und 2. Hauptsatz der Thermodynamik, Thermochemie</li> <li>- Phasengleichgewichte und chemisches Gleichgewicht: Einstoff- und Mehrstoffsysteme, chemisches Gleichgewicht</li> <li>- Grenzflächengleichgewichte: Einstoff- und Mehrstoffsysteme, Adsorption an Festkörperoberflächen</li> </ul>

<b>20. Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tafel</li> <li>- Folien</li> <li>- Bildschirmpräsentationen</li> <li>- Übungsaufgaben (elektronisch abrufbar)</li> </ul>				
<b>21. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atkins, Peter W.: Physikalische Chemie, Wiley-VCH: Weinheim (5. Auflage) 2013.</li> <li>- Wedler, Gerd/Freund, Hans-Joachim: Lehr- und Arbeitsbuch Physikalische Chemie, Wiley-VCH: Weinheim (7. wesentlich überarb. und erweit. Auflage) 2018.</li> </ul>				
<b>22. Sonstiges</b>					
<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen</b>	<b>25. P.-Typ</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Physikalische Chemie I: Gleichgewichte (Physical Chemistry I: Equilibria)	MP	6	benotet	100 %
<b>Zu Nr. 1:</b>					
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Klausur (120 Minuten)			
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		der jeweilige Dozent der Vorlesung			
<b>31. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Abfallwirtschaft und Recycling	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> Waste management and Recycling
---	--

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b>			
B.Sc. Energie & Rohstoffe, B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung & Recycling, B.Sc. Geoenvironmental Engineering, B.Sc. Chemieingenieurwesen, M.Sc. Technische BWL, M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen, M.Sc. Maschinenwesen			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr.-Ing. Daniel Goldmann		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
<b>5. Modulnummer</b>			
<b>6. Sprache</b> deutsch	<b>7. LP</b> 6	<b>8. Dauer</b> [ ] 1 Semester [X] 2 Semester	<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig
<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b>			
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.			

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
1	Einführung in das Recycling (bisher Recycling I)	Prof. Goldmann	W 6205	V	2	28 h / 62 h
2	Einführung in die Abfallwirtschaft (bisher Abfallwirtschaft)	Dr. Zeller	S 6226	V	2	28 h / 62 h
<b>Summe:</b>					4	56 h / 124 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Keine				

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

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

<b>29b. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>	Klausur oder mündliche Prüfung
<b>30b. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>	Dr. Zeller
<b>31b. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>	Keine

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Rohstoff- und Abfallaufbereitung	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> Raw material and waste processing
---	---

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Nachhaltige Rohstoffgewinnung und Recycling, B.Sc. Geoenvironmental Engineering, B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen, M.Sc. Technische BWL, M.Sc. Wirtschaftsingenieurwesen			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Dr.-Ing. Andrea Haas		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
<b>5. Modulnummer</b>		<b>6. Sprache</b> deutsch	
<b>7. LP</b> 6		<b>8. Dauer</b> [ ] 1 Semester [X] 2 Semester	
<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig		<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> 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.	

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
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 (bisher Aufbereitung I)	Dr. Haas	W 6200	V	2	28 h / 62 h
2	Grundlagen der Abfallaufbereitung	Dr. Haas	S 6225	V	2	28 h / 62 h
<b>Summe:</b>					4	56 h / 124 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		keine				
<b>19a. Inhalte</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Aufbereitung</li> <li>- Grundlagen zu                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zerkleinerung</li> <li>- Klassierung</li> </ul> </li> </ul>				



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

### Studien-/Prüfungsleistung

<b>23. Nr.</b>	<b>24. Zugeordnete Lehrveranstaltung</b>	<b>25. P.-Typ</b>	<b>26. LP</b>	<b>27. Benotung</b>	<b>28. Anteil an der Modulnote</b>
<b>1</b>	Einführung in die Aufbereitungstechnik	MP	3	benotet	50 %
<b>2</b>	Grundlagen der Abfallaufbereitung	MP	3	benotet	50 %
<b>29a. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Klausur oder mündliche Prüfung			
<b>30a. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Dr. Haas			
<b>31a. Verbindliche Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			

### Wahlpflichtmodulauswahl SR Umwelttechnologie

- Es sind Module im Umfang von genau 6 Leistungspunkten aus der nachfolgenden Liste auszuwählen und erfolgreich zu absolvieren. Weitere Prüfungen können nur als Zusatzprüfungen erbracht werden.
- Mit dem ersten Prüfungsversuch in einem Wahlpflichtmodul ist die Modulauswahl verbindlich. Ein Wahlpflichtmodulwechsel ist nur möglich, sofern noch keine Prüfungsversuche in einem Wahlpflichtmodul unternommen wurden bzw. als unternommen gelten.
- Die Liste der angebotenen Module kann jährlich für das nachfolgende Studienjahr durch Beschluss des Fakultätsrats aktualisiert werden. Die aktualisierten Listen werden hochschulöffentlich durch das Studienzentrum bekannt gegeben:

<http://www.studium.tu-clausthal.de/studienangebot/maschinenbau-und-verfahrenstechnik/verfahrenstechnik-chemieingenieurwesen-bachelor/>

<b>1a. Modultitel (deutsch)</b> Industrieller Umweltschutz und Abwassertechnik	<b>1b. Modultitel (englisch)</b> Industrial environmental protection and waste water technology
---	--

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> 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			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr.-Ing. Daniel Goldmann		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
<b>5. Modulnummer</b>		<b>6. Sprache</b> deutsch	
<b>7. LP</b> 6		<b>8. Dauer</b> <input type="checkbox"/> 1 Semester <input checked="" type="checkbox"/> 2 Semester	
<b>9. Angebot</b> <input type="checkbox"/> jedes Semester <input checked="" type="checkbox"/> jedes Studienjahr <input type="checkbox"/> unregelmäßig		<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> 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.	

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	Dr. Traupe	S 6227	V	2	28 h / 62 h
2	Einführung in die Abwassertechnik (bisher Abwassertechnik I)	Prof. Sievers	W 6204	V	2	28 h / 62 h
<b>Summe:</b>					4	56 h / 124 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>		Keine				
<b>19a. Inhalte</b>		- Warum Umweltschutz - Ressourcenverbrauch, Landschaftsverbrauch, historische Entwicklung				

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wirkung von Luft-, Wasser-, Grundwasser- und Bodenverunreinigungen Lösungsansätze EU und Deutschland</li> <li>- globale Themen wie CO<sub>2</sub>, Ozonloch</li> <li>- grenzüberschreitende Stoffe wie SO<sub>2</sub></li> <li>- Luftreinhaltung: Gesetze, Verordnungen, Verwaltungsvorschriften, Vollzug, BImSchG, BImSchV, TA Luft</li> <li>- Kreislaufwirtschaft/Abfallgesetze: Gesetze Verordnungen, Verwaltungsvorschriften, Vollzug, Abfallbeseitigungsgesetz und zugehörige Regelungen, TA Abfall</li> <li>- Technische Abfallwirtschaft: Vermeidung, Verminderung, Verwertung, Beseitigungsanlagen, Verbrennungsanlagen, Deponietechnik</li> <li>- Bodenschutz: Gesetze, Verordnungen, Verwaltungsvorschriften (z. B. Bundesbodenschutzgesetz</li> <li>- Definition der Altlasten, rechtliche Bewertung, Ausbreitung der Schadstoffe</li> <li>- Technik der Altlastensanierung: Gefährdungsabschätzungen Untersuchungen, Beurteilung, Sanierungsmöglichkeiten, Nutzung des Altlastgeländes</li> <li>- Gewässerschutz: Gesetze, Verordnungen, Verwaltungsvorschriften: Wasserhaushaltsgesetz, Landeswassergesetz, Abwasserabgabengesetz, zugehörige Verordnungen, Verwaltungsvorschriften, wassergefährdende Stoffe, Überwachung</li> <li>- Technischer Gewässerschutz: Kreislaufführung, Kaskadennutzung, Umgang mit wassergefährdenden Stoffen im Betrieb und beim Transport</li> <li>- Genehmigungsverfahren nach BImSchG</li> <li>- Umweltschutzkosten</li> </ul>
<b>20a. Medienformen</b>	PowerPoint Präsentation, Übungen, Exkursion
<b>21a. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gesetzliche Regelungen (national, EU)</li> <li>- Aktuelle Fachpublikationen</li> <li>- Skript</li> </ul>
<b>22a. Sonstiges</b>	...
<b>Zu Nr. 2:</b>	
<b>18b. Empf. Voraussetzungen</b>	Keine

<b>19b. Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Abwassersummenparameter</li> <li>- Kanalisationssystem</li> <li>- mechanische und biologische Reinigung kommunaler Abwässer</li> </ul>
<b>20b. Medienformen</b>	Vorlesung, PowerPoint-Präsentation, Exkursion
<b>21b. Literatur</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ATV-Handbücher.</li> <li>- Bischof, Wolfgang: Abwassertechnik, Vieweg + Teubner: Wiesbaden (9. Neubearb. und erweit. Auflage) 2013.</li> </ul>
<b>22b. Sonstiges</b>	

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

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

<b>2. Verwendbarkeit des Moduls in Studiengängen</b> B.Sc. Verfahrenstechnik/Chemieingenieurwesen			
<b>3. Modulverantwortliche(r)</b> Prof. Dr. jur. Hartmut Weyer		<b>4. Zuständige Fakultät</b> Fakultät für Energie- und Wirtschaftswissenschaften	
<b>5. Modulnummer</b>		<b>6. Sprache</b> deutsch	
<b>7. LP</b> 6		<b>8. Dauer</b> [X] 1 Semester [ ] 2 Semester	
<b>9. Angebot</b> [ ] jedes Semester [X] jedes Studienjahr [ ] unregelmäßig		<b>10. Lern-/Qualifikationsziele des Moduls</b> Die Studierenden kennen am Ende der Vorlesung Berg- und Umweltrecht I (Bergrecht) sowie die wesentlichen Regelungen des Bundesberggesetzes (BBergG). Dies umfasst die Vorschriften hinsichtlich der Verfügungsbefugnis über die Bodenschätze und der rechtlichen Voraussetzungen für ihre Aufsuchung, Gewinnung und Aufbereitung (Bergbauberechtigung, Betriebsplanzulassung) sowie hinsichtlich der Bergaufsicht und des Bergschadenersatzes. Sie können die wesentlichen rechtlichen Instrumente definieren und die maßgeblichen Vorschriften benennen. 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 (insbesondere Immissionsschutzrecht, Kreislaufwirtschaftsrecht, Gewässerschutzrecht, Naturschutzrecht, Bodenschutzrecht) beschreiben. 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.	

<b>Lehrveranstaltungen</b>						
<b>11. Nr.</b>	<b>12. Lehrveranstaltungstitel (deutsch/englisch)</b>	<b>13. Dozent(in)</b>	<b>14. LV-Nr.</b>	<b>15. LV-Art</b>	<b>16. SWS</b>	<b>17. Arbeitsaufwand Präsenz-/Eigenstudium</b>
1	Berg- und Umweltrecht I (Bergrecht) (Mining and Environmental Law I)	Prof. Dr. jur. Hartmut Weyer	W 6501	V	2	28 h / 62 h

<b>2</b>	Berg- und Umweltrecht II (Umweltrecht) (Mining and Environmental Law II)	Dr. Matthias von Kaler (Lehrbeauftragter)	S 6500	V	2	28 h / 62 h
<b>Summe:</b>					4	56 h / 124 h
<b>Zu Nr. 1:</b>						
<b>18a. Empf. Voraussetzungen</b>	Vorlesungen "Einführung in das Recht I und II" oder gleichwertige Rechtskenntnisse empfohlen					
<b>19a. Inhalte</b>	Die Vorlesung behandelt die wesentlichen Regelungen des geltenden Bergrechts nach dem Bundesberggesetz (BBergG). Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Verfügungsbefugnis über Bodenschätze, auf den rechtlichen Voraussetzungen für ihren Abbau (Betriebsplanzulassung), der Bergaufsicht sowie dem Schadenersatz für Bergschäden.					
<b>20a. Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Folien</li> <li>- Skript</li> </ul>					
<b>21a. Literatur</b>	<p>Zur Vorlesung mitzubringen ist ein aktueller Gesetzestext: z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bundesberggesetz.</li> <li>- Textausgabe.</li> <li>- VGE-Verlag</li> </ul> <p>oder</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bundesberggesetz.</li> <li>- Textausgabe.</li> <li>- Outlook-Verlag.</li> </ul> <p>Zur Vor- und Nachbereitung wird empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kremer, Eduard/Neuhaus, Peter U., Bergrecht, Kohlhammer: Stuttgart u. a. 2001.</li> </ul>					
<b>22a. Sonstiges</b>						
<b>Zu Nr. 2:</b>						
<b>18b. Empf. Voraussetzungen</b>	Vorlesungen "Einführung in das Recht I und II" oder gleichwertige Rechtskenntnisse empfohlen					
<b>19b. Inhalte</b>	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 Mittelpunkt stehen hier die Grundzüge des Immissionsschutz-, Gewässerschutz- und Kreislaufwirtschaftsrechts. Im Rahmen des besonderen Umweltrechts werden außerdem Aufbau und Funktionsweise moderner Umweltgesetze und die Gesetzesanwendung auf einfache Fallgestaltungen behandelt.					
<b>20b. Medienformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Folien</li> <li>- Skript</li> </ul>					



<b>21b. Literatur</b>	<p>Zur Vorlesung mitzubringen ist ein aktueller Gesetzestext:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Umweltrecht.</li> <li>- Wichtige Gesetze und Verordnungen zum Schutz der Umwelt.</li> <li>- Beck-Texte im dtv.</li> </ul> <p>Zur Vor- und Nachbereitung wird empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erbguth, Wilfried/Schlacke, Sabine: Umweltrecht, Nomos: Baden-Baden (6. Auflage) 2016.</li> </ul>
<b>22b. Sonstiges</b>	

<b>Studien-/Prüfungsleistung</b>					
23. Nr.	24. Zugeordnete Lehrveranstaltungen	25. P.-Art	26. LP	27. Benotung	28. Anteil an der Modulnote
<b>1</b>	Berg- und Umweltrecht I (Bergrecht)	MTP	3	benotet	50 %
<b>2</b>	Berg- und Umweltrecht II (Umweltrecht)	MTP	3	benotet	50 %
<b>29. Prüfungsform / Voraussetzung für die Vergabe von LP</b>		Klausur (60 Minuten), wenn $\geq 5$ Teilnehmer mündliche Prüfung (Dauer nach Prüfungsordnung), wenn $< 5$ Teilnehmer			
<b>30. Verantwortliche(r) Prüfer(in)</b>		Prof. Dr. jur. Hartmut Weyer: Berg- und Umweltrecht I Dr. Matthias von Kaler: Berg- und Umweltrecht II			
<b>31. Prüfungsvorleistungen</b>		Keine			