

Bachelorstudiengänge

Verfahrenstechnik (B. Eng.), Energieprozesstechnik (B. Eng.)

Hinweise zur Anwendung dieses Modulhandbuchs:

Die Module sind in gemeinsam und studiengangsspezifisch unterteilt und in den einzelnen Gruppen strikt alphabetisch geordnet. Die Zuordnung der Module zu den einzelnen Studiengängen sowie die Verwendbarkeit als Pflicht- oder Wahlpflichtmodul ist jeweils der Rubrik „Verwendbarkeit des Moduls“ zu entnehmen. In dieser Rubrik ist zusätzlich die Nummerierung der Module gemäß gültiger Studien- und Prüfungsordnung bzw. Studienplan enthalten.

Die in der Rubrik Voraussetzungen genannten Einträge haben empfehlenden Charakter und sind nicht formal nachzuweisen. Es wird jedoch darauf hingewiesen, dass die genannten Voraussetzungen für das Verständnis der gelehnten Inhalte als grundlegend erachtet werden.

Bei der Berechnung der Kontaktzeit wird eine Unterrichtsstunde unter Berücksichtigung von Wege- und Pausenzeiten mit 60 Minuten, also als echte Zeitstunde berücksichtigt.

Inhalt

A. Gemeinsame Module.....	5
Abschlussarbeit.....	5
Allgemeine und Anorganische Chemie.....	7
Angewandte Wärme- und Stoffübertragung.....	9
Apparatekonstruktion.....	11
Betriebliche Kostenrechnung.....	13
Einführung in CAD.....	15
Elektrotechnik.....	17
Englisch.....	19
Festigkeitslehre.....	21
Finite-Elemente-Methode.....	23
Fluidmechanik I.....	25
Grundlagen der Thermodynamik.....	27
Grundlagen der Wärmeübertragung.....	29
Ingenieurmathematik I.....	31
Ingenieurmathematik II.....	33
Ingenieurmathematik III.....	35
Messtechnik.....	37
Numerische Strömungsmechanik.....	39
Praxissemester.....	41
Praxisseminar.....	42
Process Flow Diagrams – Fließbilder.....	43
Projektkurs.....	45
Prozesssystemtechnik.....	46
Recht.....	48
Regelungstechnik.....	50
Strömungsmaschinen.....	52
Technische Mechanik.....	54
Technisch-wissenschaftliches Programmieren.....	56
Werkstoffkunde.....	58
B. Studiengangsspezifische Module Verfahrenstechnik.....	60
Biochemie.....	60
Bioverfahrenstechnik.....	62
Chemiepraktikum.....	64
Chemische Reaktionstechnik.....	66
Computerunterstützte Berechnungsmethoden in der Verfahrenstechnik.....	68
Energie- und Umweltverfahrenstechnik.....	70
Grundlagen der Mikrobiologie.....	72
Mechanische Verfahrenstechnik.....	74

Mechanische Verfahrenstechnik II.....	77
Organische Chemie und Kunststoffe.....	79
Planung und Kalkulation verfahrenstechnischer Anlagen.....	81
Prozesssimulation.....	83
Thermische Verfahrenstechnik.....	85
Thermische Verfahrenstechnik II.....	88
Verfahrenstechnische Apparate und Anlagen.....	90
C. Studiengangsspezifische Module Energieprozesstechnik.....	91
Computerunterstützte Berechnungsmethoden in der Energieprozesstechnik.....	91
Elektrotechnik Praktikum.....	93
Energetische Nutzung von Biomasse.....	95
Energieeffizienz.....	97
Energieprozesstechnische Apparate und Anlagen.....	99
Energiespeicherung.....	100
Energietechnisches Praktikum.....	102
Fossile Prozess- und Anlagentechnik.....	104
Grundlagen erneuerbarer Energien.....	106
Nukleare Prozess- und Anlagentechnik.....	108
Planung und Kalkulation energieprozesstechnischer Anlagen.....	110
Prozesssimulation.....	112
Reinhaltung der Luft.....	114
Solarenergie.....	116
Thermodynamik II.....	118
Thermodynamik III.....	120
Transport thermischer Energie.....	121
Wind and geothermal energy.....	123
Zukünftige elektrische Energieversorgung.....	126

A. Gemeinsame Module

Modulname					
Abschlussarbeit					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
BA	12 + 3 ECTS	450 h	450 h	1 Semester	SoSe und WiSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Studiendekan		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Bachelorarbeit (12 ECTS, 360 h)	Hauptamtliche Professoren und Lehrbeauftragte der Fakultäten VT	Projektarbeit		
	Bachelorseminar (3 ECTS, 90 h)	Hauptamtliche Professoren und Lehrbeauftragte der Fakultäten VT	Projektarbeit, Seminar		
2	Lehrinhalt				
	<i>Lehrveranstaltung Bachelorarbeit</i>				
	Exemplarische Bearbeitung einer Aufgabenstellung aus der Verfahrenstechnik / Energieprozesstechnik.				
	<i>Lehrveranstaltung Bachelorseminar</i>				
	Präsentation der Ergebnisse in einem Vortrag und Diskussion der Ergebnisse in einem fachkundigen Kreis.				
3	Lernergebnisse				
	Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. eine technisch-wissenschaftliche Fragestellung mit ingenieurwissenschaftlichen Methoden strukturiert zu lösen, 2. die Fragestellung kritisch zu bearbeiten und mögliche Lösungen einzuschätzen, 3. die Ergebnisse in schriftlicher und mündlicher Form mit wissenschaftlichem Anspruch zu präsentieren und zu dokumentieren. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	gemäß SPO und RaPO				
5	Prüfungsform				
	siehe aktueller Studienplan				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points				
	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan				
7	Benotung				

	Standard (Ziffernote)	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik	7000
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik	7000
9	Literatur Abhängig vom gewählten Thema der Arbeit	

Modulname		 TECHNISCHE HOCHSCHULE NÜRNBERG GEORG SIMON OHM			
Allgemeine und Anorganische Chemie					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
ACh	4 ECTS	120 h	45 h	1 Semester	WiSe
Sprache:			Modulverantwortliche/r		
Deutsch			Prof. Dr. D. Troegel		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Allgemeine und Anorganische Chemie	Ch. Weingärtner	Seminaristischer Unterricht	60 h (4 SWS)	
	Seminar in allgemeiner und anorganischer Chemie	Ch. Weingärtner	Übungen	15 h (1 SWS)	
2	Lehrinhalte				
	<p><u>Allgemeine und Anorganische Chemie (Seminaristischer Unterricht):</u> Grundlegende Konzepte der Chemie werden von den Studierenden verstanden und können auf einfache Frage- und Problemstellungen selbstständig angewendet und die Resultate bewertet werden. Dies umfasst insbesondere die folgenden Themenkomplexe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umgang mit Größen und Einheiten (SI-System, DIN 1301) • Aufbau von Materie (Atome, Moleküle) • Periodensystem der Elemente • Konzept der Elektronegativität • Physikochemische Grundlagen (z.B. Aggregatzustände, Wärmekapazität) • Chemische Bindungsarten • Intermolekulare Wechselwirkungen • Beschreibung des Verhaltens idealer und realer Gase • Reaktionsgleichungen und Stöchiometrie • Chemische Kinetik • Gleichgewichtsreaktionen, insbesondere Löslichkeits- und Säure-Base-Gleichgewichte • Komplex- und Fällungsreaktionen • Säure-Base-Konzepte, insbesondere nach Arrhenius, Brønsted und Lewis • Titration, Puffer, pH-Wert-Berechnungen • Oxidationszahlen und Redoxgleichungen • Grundlagen der Elektrochemie (Leitfähigkeit, Normalpotentiale, Nernst-Gleichung) • Grundlagen der Thermodynamik (z.B. Hauptsätze der Thermodynamik, Entropie) • Grundlagen der Thermochemie (z.B. Bilanzierung, Reaktionsenthalpien, Freie Enthalpie) • Grundlagen der Quantenmechanik <p><u>Seminar in Allgemeiner und Anorganischer Chemie (Übung):</u> Studierende werden an die selbstständige Literaturlernte mit naturwissenschaftlich-technischen Fachbüchern und DIN-Normen herangeführt, erlernen, ihre Arbeitsergebnisse in Gruppen selbstorganisiert zu diskutieren, zu verschriftlichen, zu präsentieren und sich gegenseitig konstruktives Feedback zu geben. In diesem begleiteten Prozess lernen Studierende dadurch wichtige Schlüsselkompetenzen kennen, üben in einer geschützten und wertschätzenden Umgebung, diese weiter auszubauen und vertiefen dabei die Themengebiete aus der Vorlesung durch selbstständige Literaturlernte bzw. durch das gemeinsame Lösen von Problemstellungen und Aufgaben in Kleingruppen.</p>				
3	Lernergebnisse				

	<p><u>Allgemeine und Anorganische Chemie (Seminaristischer Unterricht):</u> Ziel des Moduls ist es, Studierende mit naturwissenschaftlichen Denkweisen und Grundprinzipien, speziell auf dem Gebiet der Chemie, vertraut zu machen. Studierende werden dabei befähigt, grundlegende Konzepte und Modelle der Allgemeinen, Anorganischen und Physikalischen Chemie zu verstehen und die sich daraus ergebenden Konsequenzen in ihre akademischen Entscheidungs- und Handlungsprozesse verantwortungsvoll im Sinne der Nachhaltigkeit und des Umweltschutzes mit einzubinden. Studierende können selbstständig einfache oder vorgegebene komplexe chemische Prozesse und Reaktionen mit Feststoffen, Flüssigkeiten, Gasen, Lösungen oder Mischungen stöchiometrisch, energetisch und entropisch bilanzieren und ihre Ergebnisse bewerten.</p> <p><u>Seminar in Allgemeiner und Anorganischer Chemie (Übung):</u> Studierende kennen grundlegende Konzepte und Modelle zu Selbst- und Methodenkompetenzen (u.a. zu Motivation, Feedback, Zeitmanagement, Präsentation, Kommunikation und Gruppendynamik), können diese in einem einfachen akademischen Kontext anwenden und ihren Entwicklungsprozess selbstkritisch reflektieren. Studierende können sich mittels Literaturquellen einfache chemische Zusammenhänge selbstständig erarbeiten, in der Gruppe neue Fragestellungen dazu gemeinsam lösen und die so erarbeiteten Inhalte anschließend als Gruppe mittels selbst erstellter Poster oder Moderationskarten präsentieren. Studierende können einfache Vorträge inhaltlich und methodisch kritisch reflektieren und sich gegenseitig ein konstruktives und beschreibendes Feedback geben.</p>	
4	<p>Voraussetzung für die Teilnahme</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematik-Vorkenntnisse zwingend erforderlich, u.a. Äquivalenzumformungen, Potenzgesetze, Logarithmusgesetze, quadratische Ergänzung, Integration einfacher Funktionen, Aufstellen und Lösen linearer Gleichungssysteme • Chemie-Vorkenntnisse entsprechend dem Fachabitur Technik empfehlenswert 	
5	<p>Prüfungsform siehe aktueller Studienplan</p>	
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan</p>	
7	<p>Benotung Standard (Ziffernote)</p>	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik	1620+1622
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik	1420+1421
9	<p>Literatur C. E. Mortimer, U. Müller: Chemie: Das Basiswissen der Chemie, 11. Aufl., Thieme, Stuttgart, 2014 E. Riedel, H.-J. Meyer: Allgemeine und Anorganische Chemie, 11. Aufl., De Gruyter, Berlin, 2013 P. W. Atkins, J. de Paula: Kurzlehrbuch Physikalische Chemie, 4. Aufl., Wiley-VCH, Weinheim, 2008</p>	

Modulname					
Angewandte Wärme- und Stoffübertragung					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
AWSt	5 ECTS	150 h	75 h	1 Semester	WiSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. U. Ulmer		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Angewandte Wärme- und Stoffübertragung	Prof. Dr.-Ing. U. Ulmer	Seminaristischer Unterricht, Übungen	45 h (3 SWS)	
	Praktikum in Wärme- und Stoffübertragung	Prof. Dr.-Ing. U. Ulmer	Laborpraktikum	30 h (2 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<i>Lehrveranstaltung Angewandte Wärme- und Stoffübertragung</i>				
	<ul style="list-style-type: none"> • Äquimolare und einseitige Diffusion • Filmmodell • Analogie zwischen Wärme- und Stoffübertragung • Stoffübergangskoeffizienten • Stofftransport in Vielstoffsystemen • Stoffübertrager • Wärme- und Stoffübertragung bei der Kondensation • Wärme- und Stoffübertragung bei der Verdampfung 				
	<i>Lehrveranstaltung Praktikum in Wärme- und Stoffübertragung</i>				
	Laborversuche:				
	<ul style="list-style-type: none"> • Verhalten von Wärmeübertragern • Wärmeübertragung bei laminarer Strömung • Vergleich von Doppelrohr-, Rohrbündel- und Plattenwärmeübertrager • Pumpen- und Anlagenkennlinie • Wärmeübergang an berippten Rohren • Verdunstungskühlung • Stoffübertragung am Rieselfilm • Film- und Tropfenkondensation • Verdampfung am waagrechten Rohr (Blasen- und Filmsieden) • Analogie zwischen Wärme- und Stoffübertragung • Wärmeübergang am umströmten Zylinder • Diffusion in Gasen • Wärmeleitung in Fluiden • instationäre Wärmeleitung in Feststoffen 				
3	Lernergebnisse				
	Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grundsätze der Analogie zwischen Wärme- und Stoffübertragung wiederzugeben und anzuwenden, 2. Stoffströme über die Systemgrenzen richtig zu bestimmen, 3. die Gesetze des Stofftransportes wiederzugeben und anzuwenden, 4. bei der Prozessentwicklung bzw. –optimierung Randbedingungen so zu wählen, dass 				

	<p>die Stoffströme die für den jeweiligen Anwendungsfall geeigneten Werte annehmen,</p> <p>5. die Veränderung eines Wärmestroms durch gleichzeitig stattfindende Stoffübertragung zu quantifizieren,</p> <p>6. Wärmeströme in Apparaten zu messen, zu berechnen und zu bewerten,</p> <p>7. im Team zusammen zu arbeiten,</p> <p>8. Messwerte kritisch zu hinterfragen und zu interpretieren,</p> <p>9. Versuchsergebnisse vor Zuhörern zu präsentieren.</p>	
4	<p>Voraussetzung für die Teilnahme</p> <p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module der Bachelorstudiengänge Verfahrenstechnik bzw. Energieprozesstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurmathematik I und II • Fluidmechanik I • Grundlagen der Thermodynamik • Grundlagen der Wärmeübertragung 	
5	<p>Prüfungsform</p> <p>siehe aktueller Studienplan</p>	
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</p> <p>Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan</p>	
7	<p>Benotung</p> <p>Standard (Ziffernote)</p>	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer bzw. Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik	5815+5816
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik	4825+4826
9	<p>Literatur</p> <p>von Boeckh: Wärmeübertragung, Springer Baehr, Stephan: Wärme- und Stoffübertragung, Springer Wagner: Wärmeübertragung, Vogel VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen: VDI-Wärmeatlas, Springer Krishna, Wesselingh: Mass Transfer, Wiley Praktikumsanleitungen und –unterlagen</p>	

Modulname					
Apparatekonstruktion					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
AppKon	5 ECTS	150 h	90 h	1 Semester	SoSe und WiSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. Ch. Na Ranong		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Apparatekonstruktion	Prof. Dr.-Ing. Ch. Na Ranong	Seminaristischer Unterricht, Konstruktionsübung	60 h (4 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> • Apparatekonstruktion als multidisziplinäre Aufgabe • Aspekte und Methoden der apparativen Gestaltung • Verfahrenstechnische Auslegung eines ausgewählten Apparats • Festigkeitsmäßige Auslegung von Apparateelementen • Einsatz der Dimensionierungs-Software für Druckgeräte des TÜV (DIMy) • Auslegung und Konstruktion eines ausgewählten Apparats anhand einer exemplarischen Aufgabenstellung in einer Teamarbeit 				
3	Lernergebnisse				
	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die multidisziplinäre Ausrichtung der Apparatekonstruktion wiederzugeben, 2. die verschiedenen Aspekte der apparativen Gestaltung wiederzugeben und anzuwenden, 3. die grundlegenden Methoden der Festigkeitsberechnung von Apparateelementen und der verfahrenstechnischen Auslegung von Apparaten anzuwenden, 4. nationale und europäische Richtlinien und Vorschriften über die Anforderungen an die Beschaffenheit von Druckgeräten für die Bereitstellung auf dem Markt und die Inbetriebnahme sowie für deren Betrieb anzuwenden (Druckgeräterichtlinie, Druckgeräteverordnung, Betriebssicherheitsverordnung), 5. beim Erstellen der Apparate die wesentlichen Sicherheitsanforderungen der Druckgeräterichtlinie durch das Anwenden harmonisierter Normen zu erfüllen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	<p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module der Bachelorstudiengänge Verfahrenstechnik bzw. Energieprozessstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technische Mechanik • Festigkeitslehre • Werkstoffkunde • Grundlagen der Thermodynamik • Fluidmechanik I • Grundlagen der Wärmeübertragung • Einführung in CAD 				
5	Prüfungsform				
	siehe aktueller Studienplan				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points				

	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan	
7	Benotung Standard (Ziffernote)	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik	5860+5865
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik	5885+5886
9	Literatur Klapp, E.: Apparate- und Anlagentechnik, Springer Schwaigerer, S.; Mühlenbeck, G.: Festigkeitsberechnung im Dampfkessel-, Behälter- und Rohrleitungsbau, Springer Titze, H.; Wilke, H.-P.; Groß, K.: Elemente des Apparatebaues, Springer VDI Gesellschaft: VDI-Wärmeatlas, Springer Wegener, E.: Festigkeitsberechnung verfahrenstechnischer Apparate, Wiley-VCH Wegener, E.: Planung eines Wärmeübertragers, Wiley-VCH	

Modulname					
Betriebliche Kostenrechnung					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
BKR	2 ECTS	60 h	30 h	1 Semester	SoSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			N.N.		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Betriebliche Kostenrechnung	N.N.	Seminaristischer Unterricht	30 h (2 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> • kurze Einführung in die Grundlagen der Betriebswirtschaft • Erläuterung der relevanten betriebswirtschaftlichen Begriffe • Beispiele aus der typischen Ingenieur Tätigkeit (z. B. Planungsarbeit im Ingenieurbüro, Betrieb einer Produktionsanlage, Anlagenbau) • Hilfsmittel der betrieblichen Kostenrechnung • Kalkulation der verschiedenen Kostenarten • betriebswirtschaftliche Bewertung technischer Maßnahmen 				
3	Lernergebnisse				
	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die grundlegenden betriebswirtschaftlichen Werkzeuge anzuwenden, 2. die Bedeutung und Relevanz grundlegender Begriffe, wie Kostenträger, -stellen und -arten für die Ingenieur Tätigkeit in mittelständischen Unternehmen und Konzernstrukturen wiederzugeben. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	Zulassung zum Praxissemester				
5	Prüfungsform				
	siehe aktueller Studienplan				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points				
	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan				
7	Benotung				
	Mit Erfolg / ohne Erfolg				
8	Verwendbarkeit des Moduls				Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik				3400
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik				3400
9	Literatur				

	<p>Walter, W. G. u. I. Wünsche: Einführung in die moderne Kostenrechnung; 4. Aufl. 2013, Springer Fichter, Loew, Seidel: Betriebliche Umweltkostenrechnung, Springer Domschke, Scholl: Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre; Springer Plinke: Industrielle Kostenrechnung; Springer</p>
--	--

Modulname					
Einführung in CAD					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
ECAD	3 ECTS	90 h	45 h	1 Semester	WiSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. Ch. Na Ranong		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Einführung in CAD	Prof. Dr.-Ing. Ch. Na Ranong	Seminaristischer Unterricht, Rechnerübungen	45 h (3 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> • Einsatzbereiche und Relevanz von CAD /CAE Software in der industriellen Praxis • Einführung in die Arbeitsumgebungen „Konstruktion“, „Baugruppen“ und „Zeichnungserstellung“ der Software Siemens NX • Grundlegendes Vorgehen bei der 3D-Modellierung von Einzelteilen und Baugruppen • Grundlegendes Vorgehen bei der Zeichnungserstellung mit normgerechter Darstellung und Bemaßung in technischen Zeichnungen • Exemplarische Modellierung und Zeichnungserstellung von Apparateteilen und Apparaten im Rahmen von Aufgabenstellungen mit konstruktiven Anteilen 				
3	Lernergebnisse				
	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. wesentlichen Funktionen einer CAD Software (beispielhaft Siemens NX) bei der Konstruktion von Apparaten der Energieprozesstechnik und Verfahrenstechnik anzuwenden, 2. mit Hilfe einer CAD Software 2D- und 3D-Modelle von Apparaten und Rohrleitungskomponenten normgerecht zu erstellen, 3. konstruktive Ideen technisch zu kommunizieren. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	<p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module der Bachelorstudiengänge Verfahrenstechnik bzw. Energieprozesstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieprozesstechnische Apparate und Anlagen • Verfahrenstechnische Apparate und Anlagen 				
5	Prüfungsform				
	siehe aktueller Studienplan				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points				
	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan				
7	Benotung				
	Mit Erfolg / ohne Erfolg				

8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik	5846
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik	4835
9	Literatur Elektronische NX-Hilfebibliothek Fritz, A., Hoischen, H.: Technisches Zeichnen. Cornelsen Verlag DIN-Normen, Beuth-Verlag VDI-Richtlinien, Beuth-Verlag	

Modulname Elektrotechnik					
Kurzname ET	Credit Points 4 ECTS	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus WiSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r Prof. Dr. T. Lauterbach		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Elektrotechnik	Prof. Dr. T. Lauterbach Prof. Dr. J. Lohbreier	Seminaristischer Unterricht und Übungen	45 h (3 SWS)	
2	Lehrinhalt <i>Lehrveranstaltung Elektrotechnik</i> <ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Grundlagen der Elektrotechnik • Gleich- und Wechselstromkreise • Dreiphasen-Wechselstrom • Transformator und elektrische Energieversorgung • Elektromotor, Grundlagen der elektrischen Antriebe Übungen zu den aufgeführten Themen				
3	Lernergebnisse Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein <ol style="list-style-type: none"> 1. Gleich- und Wechselstromkreise zu berechnen, 2. die grundlegenden Beziehungen der elektrischen Energieversorgung und der elektrischen Antriebstechnik wiederzugeben und anzuwenden, 3. einfache elektrische Antriebe zu dimensionieren, 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Physik- und Mathematikkenntnisse entsprechend Fachabitur Technik				
5	Prüfungsform siehe aktueller Studienplan				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan				
7	Benotung Standard (Ziffernote)				
8	Verwendbarkeit des Moduls				Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik				1670
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik				1470

9	Literatur Busch: Elektrotechnik und Elektronik für Maschinenbauer und Verfahrenstechniker, Teubner
----------	--

Modulname					
Englisch					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
Eng	2 ECTS	60 h	30 h	1 Semester	SoSe
Sprache: Englisch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr. E. Koenig		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Englisch für Energieprozesstechniker	Prof. Dr. E. Koenig Sh. Heidenreich	Seminaristischer Unterricht und Übungen	30 h (2 SWS)	
	Englisch für Verfahrenstechniker	Sh. Heidenreich Prof. Dr. E. Koenig	Seminaristischer Unterricht und Übungen	30 h (2 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> • Lesen und Auswerten von englischen Fachtexten • Verfassen eines Aufsatzes und anderer Texte im akademischen Stil • Fachrelevante Hörverständnisübungen • Erläuterung grundlegender naturwissenschaftlicher Vorgänge auf Englisch • Vertiefung des Wortschatzes mit Bezug auf Energieerzeugung, die Energiewende bzw. Prozess-/Verfahrenstechnik • Relevante Grammatikwiederholungen • Seminarsprache Englisch 				
3	Lernergebnisse				
	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. eigene Lernstrategien mit Bezug auf lebenslanges Lernen weiterzuentwickeln, 2. fachbezogene Texte zur Energieerzeugung und zur Energiewende sowie zur Prozess-/Verfahrenstechnik schnell und korrekt zu interpretieren und präzise Antworten auf relevante Fragen selbst zu formulieren, 3. die Struktur für technische Dokumente und Prozesse zu erläutern und den relevanten englischen Wortschatz anzuwenden, 4. strukturierte Texte mit technischem Inhalte selbstständig in der englischen Sprache zu verfassen, 5. Inhalte von fachbezogenen Aufzeichnungen und Diktaten auszuwerten und präzise Antworten auf relevante Fragen zu verfassen, 6. sich zu grundlegenden naturwissenschaftlichen Abläufen auf Englisch zu äußern. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	<p>Kompetenzstufe B2 (Lesen, Hörverständnis, Schreiben, Sprechen) des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens (GER)</p> <p>Falls die Voraussetzungen für diese Lehrveranstaltung nicht erfüllt sind, so werden entsprechende Vorbereitungskurse am Language Center der Technischen Hochschule vor dem ersten Prüfungsantritt empfohlen.</p>				
5	Prüfungsform				
	siehe aktueller Studienplan				

6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan	
7	Benotung Standard (Ziffernote)	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik	5890
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik	4900
9	Literatur Das Lernmaterial wird den Studierenden über das E-Learning-Portal zur Verfügung gestellt.	

Modulname					
Festigkeitslehre					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
FL	5 ECTS	150 h	75 h	1 Semester	SoSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. Ch. Reichel		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Festigkeitslehre	Prof. Dr.-Ing. Ch. Reichel	Seminaristischer Unterricht und Übungen	75 h (5 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Betrachtungen zu Festigkeitslehre • Zug- und Druckbeanspruchung • Biegung, Torsion, Knickung • Zusammengesetzte Beanspruchung • Mehrachsige Spannungszustände • Bauteil- und Betriebsfestigkeit • Ausgesuchte Basiselemente von Apparaten und Anlagen 				
3	Lernergebnisse				
	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die grundlegenden Berechnungsmethoden zur korrekten festigkeitsmäßigen Auslegung und Konstruktion von verfahrenstechnischen und energieprozesstechnischen Komponenten anzuwenden, 2. die Bedeutung des Spannungs- und Dehnungsbegriffes wiederzugeben und anzuwenden, 3. das elastischen Materialverhalten bei Zug/Druck, Biegung und Torsion zu berechnen, 4. zulässige Bauteilbelastungen bei statischer und dynamischer Beanspruchung zu berechnen, 5. Stabilitätsprobleme zu verstehen und zu berechnen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	<p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module der Bachelorstudiengänge Verfahrenstechnik bzw. Energieprozesstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technische Mechanik 				
5	Prüfungsform				
	siehe aktueller Studienplan				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points				
	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan				
7	Benotung				
	Standard (Ziffernote)				
8	Verwendbarkeit des Moduls				Modulnummer lt.

		Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik	1640+1641
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik	1440+1441
9	Literatur Holzmann, Meyer, Schumpich: Technische Mechanik Teil 3 Festigkeitslehre, Teubner Magnus, Müller: Grundlagen der technischen Mechanik, Teubner Dankert, Dankert: Technische Mechanik Statik, Festigkeitslehre Kinematik / Kinetik, Vieweg-Teubner Zimmermann: Technische Mechanik multimedial, Übungsbuch mit Multimedia-Software, Fachbuchverlag Leipzig Wagner: Festigkeitsberechnungen im Apparate- und Rohrleitungsbau, Vogel Verlag Schwaigerer, Mühlbeck: Festigkeitsberechnung im Dampfkessel-, Behälter- und Rohrleitungsbau, Springer	

Modulname					
Finite-Elemente-Methode					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
FEM	5 ECTS	150 h	90 h	1 Semester	WiSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			N.N.		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Finite-Elemente-Methode	N.N.	Seminaristischer Unterricht und Übungen	60 h (4 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der linearen Algebra • Elastostatik <ul style="list-style-type: none"> o Das grundsätzliche Vorgehen am Beispiel von Stabelementen o Balkenelemente o Stab-Balkenelemente o Scheibenelemente o Plattenelemente o Volumenelemente • Wärmeübertragung <ul style="list-style-type: none"> o Stationäre Wärmeleitung o Kopplung Elastostatik - Wärmeübertragung 				
3	Lernergebnisse				
	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden die grundsätzliche Arbeitsweise eines FE-Programmes verstehen. Sie sollten in der Lage sein, die grundlegende numerische Ingenieurmethode FEM bei Festigkeitsberechnungen in Problemstellungen der Energieprozesstechnik bzw. Verfahrenstechnik anzuwenden, insbesondere</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. energieprozesstechnische und verfahrenstechnische Komponenten mit Hilfe der FEM-Berechnungsmethoden auszulegen und zu konstruieren, 2. mechanische Strukturanalysen durchzuführen, 3. thermische Berechnungen durchzuführen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	<p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module der Bachelorstudiengänge Verfahrenstechnik bzw. Energieprozesstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technische Mechanik • Festigkeitslehre • Verfahrenstechnische bzw. Energietechnische Apparate und Anlagen, • Ingenieurmathematik I bis III • Grundlagen der Thermodynamik • Fluidmechanik I • Grundlagen der Wärmeübertragung • Angewandte Wärme- und Stoffübertragung 				
5	Prüfungsform				

	siehe aktueller Studienplan	
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan	
7	Benotung Standard (Ziffernote)	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik, Schwerpunkt CAPE	6210
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik	8013
9	Literatur Müller, Groth: FEM für Praktiker, Band 1: Grundlagen, expert-Verlag Klein: FEM, Vieweg Rieg, Hammerschmidt: Finite Elemente Analyse für Ingenieure, Hanser Bathe, Finite-Elemente-Methoden, Springer	

Modulname					
Fluidmechanik I					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
FM I	5 ECTS	150 h	75 h	1 Semester	SoSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. T. Botsch		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Fluidmechanik I	Prof. Dr.-Ing. T. Botsch	Seminaristischer Unterricht und Übungen	75 h (5 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> • Hydrostatik • Hydrodynamik • Grundbegriffe strömender Fluide • Kontinuitätsgleichung • Bernoulli-Gleichung für ideale und reale Fluide • Druckverlustberechnung • Impulsbilanz 				
3	Lernergebnisse				
	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die physikalischen Grundlagen der Strömungsmechanik wiederzugeben, 2. geeigneter mathematische Werkzeuge zur Lösung fluidmechanischer Aufgaben anzuwenden, 3. den Druck und die Strömungsgeschwindigkeit in durchströmten Rohrleitungen und anderen fluiden Systemen zu bestimmen, 4. die Kraftwirkung von Fluiden auf überströmte Wände zu berechnen, 5. Druckverluste in durchströmten Elementen mit dem Ziel der Rohrleitungs- und Pumpendimensionierung zu berechnen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	<p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module der Bachelorstudiengänge Verfahrenstechnik bzw. Energieprozesstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurmathematik I • Technische Mechanik 				
5	Prüfungsform				
	siehe aktueller Studienplan				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points				
	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan				
7	Benotung				
	Standard (Ziffernnote)				
8	Verwendbarkeit des Moduls				Modulnummer lt.

		Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik	1650+1651
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik	1450+1451
9	Literatur von Boeckh: Fluidmechanik, Springer Bohl, Elmendorf: Technische Strömungslehre, Vogel Strybny: Ohne Panik Strömungsmechanik, Vieweg Böswirth: Technische Strömungslehre, Vieweg Truckenbrodt: Fluidmechanik, Springer	

Modulname					
Grundlagen der Thermodynamik					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
Th	6 ECTS	180 h	105 h	1 Semester	SoSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. Ch. Na Ranong		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Grundlagen der Thermodynamik	Prof. Dr.-Ing. Ch. Na Ranong	Seminaristischer Unterricht und Übungen	75 h (5 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> • System und Zustand • Thermische, kalorische und Entropie-Zustandsgleichungen • Der 1. Hauptsatz der Thermodynamik • Energiebilanzgleichungen • Der 2. Hauptsatz der Thermodynamik • Entropiebilanzgleichungen • Energieumwandlungen und die Hauptsätze der Thermodynamik • Exergie, Anergie und Exergieverluste • Zustandsdiagramme • Prozesse 				
3	Lernergebnisse				
	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die Bedeutung der zentralen Begriffe Energie und Entropie wiederzugeben, 2. energietechnische und verfahrenstechnische Aufgabenstellungen in der Technischen Thermodynamik zu interpretieren und zu lösen, 3. Massenbilanzen, Energiebilanzen auf der Basis des ersten Hauptsatzes und Entropiebilanzen auf der Basis des zweiten Hauptsatzes aufzustellen, 4. Zustandsgrößen idealer Gase, inkompressibler Fluide und reiner realer Fluide zu ermitteln, 5. Zustandsänderungen für Einstoffsysteme zu berechnen und in Zustandsdiagrammen darzustellen, 6. einfache Prozesse selbständig energetisch und entropisch zu analysieren. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	<p>Mathematikkenntnisse entsprechend Fachabitur Technik</p> <p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module der Bachelorstudiengänge Verfahrenstechnik bzw. Energieprozesstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurmathematik I 				
5	Prüfungsform				
	siehe aktueller Studienplan				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points				
	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan				

7	Benotung Standard (Ziffernote)	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik	1660
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik	1460
9	Literatur Baehr, H.D., Kabelac, S.: Thermodynamik, Springer	

Modulname					
Grundlagen der Wärmeübertragung					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
WÜ	5 ECTS	150 h	75 h	1 Semester	WiSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. T. Botsch		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Grundlagen der Wärmeübertragung	Prof. Dr.-Ing. T. Botsch	Seminaristischer Unterricht und Übungen	75 h (5 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> • Bilanzierung über verfahrenstechnische Anlagen • Energiebilanzen bei stationärem und transienten Verhalten • Erwärmung und Abkühlung von Rührbehältern • Wärmeleitung durch Wände (stationär) • Wärmeleitung in Rippen und Stäben • Wärmeleitgleichung • instationäre Wärmeleitung • Dimensionsanalyse, dimensionslose Kennzahlen • Wärmeübertragung bei erzwungener und freier Konvektion • Wärmeübertrager • Wärmestrahlung 				
3	Lernergebnisse				
	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die grundlegenden physikalischen Beziehungen aus dem Gebiet der Wärmeübertragung wiederzugeben, 2. geeignete mathematische Werkzeuge zur Lösung von Wärmeübertragungsaufgaben auszuwählen und einzusetzen, 3. Massen- und Energiebilanzen über ein System aufzustellen und die Wärmeströme über die Systemgrenzen richtig zu bestimmen, 4. bei der Prozessentwicklung bzw. -optimierung Randbedingungen so zu wählen, dass die Wärmeströme die für den jeweiligen Anwendungsfall geeigneten Werte annehmen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	<p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module der Bachelorstudiengänge Verfahrenstechnik bzw. Energieprozesstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurmathematik I • Ingenieurmathematik II • Fluidmechanik I • Grundlagen der Thermodynamik 				
5	Prüfungsform				
	siehe aktueller Studienplan				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points				
	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan				

7	Benotung Standard (Ziffernote)	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik	5810
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik	4820
9	Literatur von Boeckh: Wärmeübertragung, Springer Polifke, Kopitz: Wärmeübertragung, Pearson Baehr, Stephan: Wärme- und Stoffübertragung, Springer Wagner: Wärmeübertragung, Vogel VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen: VDI-Wärmeatlas, Springer	

Modulname					
Ingenieurmathematik I					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
IM I	7 ECTS	210 h	120 h	1 Semester	WiSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr. W. Müller		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Ingenieurmathematik I	Prof. Dr. W. Müller	Seminaristischer Unterricht und Übungen	90 h (6 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> • Komplexe Zahlen und ihre Anwendungen: Darstellungsformen, Gauß'sche Zahlenebene, Grundrechenarten im Komplexen, Wurzel im Komplexen, Fundamentalsatz der Algebra, Beschreibung von Schwingungen, • Folgen und Reihen: Grenzwerte, Reihen, Konvergenzkriterien, Funktionenfolgen und Funktionenreihen, Potenzreihen, Konvergenzradius, Taylor-Reihen, Restglieder • Funktionen mehrerer Variabler: Grundbegriffe, partielle Ableitungen, Satz von Schwarz, totales Differenzial, Fehlerrechnung, Regressionsgerade, Kettenregel, Gradient, Richtungsableitung 				
3	Lernergebnisse				
	Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. das Konzept der Komplexen Zahlen in Berechnungen anzuwenden, 2. Zahlenreihen auf Konvergenz und Divergenz hin zu analysieren, 3. schwierige Funktionen in Taylor-Reihen zu entwickeln bzw. durch Taylor-Polynome zu approximieren, 4. Methoden der Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Variabler anzuwenden. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	Mathematikkenntnisse entsprechend dem Fachabitur Technik				
5	Prüfungsform				
	siehe aktueller Studienplan				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points				
	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan				
7	Benotung				
	Standard (Ziffernnote)				
8	Verwendbarkeit des Moduls				Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik				1600
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik				1400

9	Literatur Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1, Vieweg Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2, Vieweg Kreyszig: Advanced Engineering Mathematics, Wiley
----------	---

Modulname					
Ingenieurmathematik II					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
IM II	7 ECTS	210 h	120 h	1 Semester	SoSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr. W. Müller		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Ingenieurmathematik II	Prof. Dr. W. Müller	Seminaristischer Unterricht und Übungen	90 h (6 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> • Integralrechnung einer Variablen: Integralbegriff, elementare Integrale, Integrationsmethoden Stammfunktionen, unbestimmte Integrale, Hauptsatz der Integralrechnung, uneigentliche Integrale • Gewöhnliche Differenzialgleichungen: Grundbegriffe, Lösungsmethoden für Differenzialgleichungen 1. und 2. Ordnung • Lineare Algebra: Matrizen, lineare Gleichungssysteme, Determinanten 				
3	Lernergebnisse				
	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inhalt und Bedeutung der Begriffe bestimmtes Integral, unbestimmtes Integral und uneigentliches Integral wiederzugeben, 2. Methoden verschiedener Integrationstechniken wiederzugeben und anzuwenden, 3. mit Hilfe elementarer Lösungsmethoden Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung zu lösen, 4. Berechnungen mit Matrizen und Determinanten durchzuführen sowie diese bei der Lösung von linearen Gleichungssystemen anzuwenden. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	<p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module der Bachelorstudiengänge Verfahrenstechnik bzw. Energieprozesstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurmathematik I 				
5	Prüfungsform				
	siehe aktueller Studienplan				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points				
	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan				
7	Benotung				
	Standard (Ziffernote)				
8	Verwendbarkeit des Moduls				Modulnummer lt.

		Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik	1610
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik	1410
9	Literatur Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1, Vieweg Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2, Vieweg Stingl: Mathematik für Fachhochschulen, Hanser Kreyszig: Advanced Engineering Mathematics, Wiley Leupold: Mathematik Band 1, FBV Leipzig Leupold: Mathematik Band 2, FBV Leipzig Meyberg, Vachenaer: Höhere Mathematik 1, Springer Meyberg, Vachenaer: Höhere Mathematik 2, Springer	

Modulname					
Ingenieurmathematik III					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
IM III	5 ECTS	150 h	90 h	1 Semester	WiSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr. W. Müller		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Ingenieurmathematik III	Prof. Dr. W. Müller	Seminaristischer Unterricht und Übungen	60 h (4 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> • Iterative Lösung von Gleichungen und Gleichungssystemen <ul style="list-style-type: none"> o Nicht-lineare Gleichungen (Newton-Verfahren) o Lineare Gleichungssysteme (Jacobi-Verfahren) o Nicht-lineare Gleichungssysteme (Newton-Verfahren) • Interpolation: Lagrange, Interpolation mit natürlichen, kubischen Splines • Numerische Integration: Summierte Trapezformel, summierte Simpson-Formel • Numerische Lösung <ul style="list-style-type: none"> o von Anfangswertproblemen 1. Ordnung (Explizites Euler-Verfahren, Runge-Kutta-Verfahren 4. Ordnung) o von Anfangswertproblemen höherer Ordnung bzw. Systemen von Anfangswertproblemen 1. Ordnung (Explizites Euler-Verfahren, Runge-Kutta-Verfahren 4. Ordnung) o eines 1-dimensionalen Randwertproblems mit Hilfe von Differenzgleichungen 				
3	Lernergebnisse				
	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. lineare Gleichungssysteme sowie nicht-lineare Gleichungen und Gleichungssysteme numerisch iterativ zu lösen, 2. kubische Splines und Interpolationspolynome aufzustellen, 3. bestimmte Integrale mit Näherungsverfahren zu berechnen und Anfangswertprobleme erster und höherer Ordnung näherungsweise zu lösen, 4. Anfangswertprobleme erster und höherer Ordnung näherungsweise zu lösen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	<p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module der Bachelorstudiengänge Verfahrenstechnik bzw. Energieprozesstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurmathematik I • Ingenieurmathematik II 				
5	Prüfungsform				
	siehe aktueller Studienplan				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points				
	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan				

7	Benotung Standard (Ziffernote)	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik	5800
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik	4800
9	Literatur Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 1, Vieweg Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2, Vieweg Kreyszig: Advanced Engineering Mathematics, Wiley Faires: Numerische Mathematik, Spektrums-Verlag	

Modulname					
Messtechnik					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
MT	5 ECTS	150 h	75 h	1 Semester	WiSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. J. Paschedag		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Messtechnik	Prof. Dr.-Ing. J. Paschedag	Seminaristischer Unterricht	45 h (3 SWS)	
	Praktikum in Messtechnik	Prof. Dr.-Ing. J. Paschedag et al.	Laborpraktikum	30 h (2 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<i>Lehrveranstaltung Messtechnik</i>				
	<ul style="list-style-type: none"> • Messkette: Aufbau und Komponenten • Statisches und dynamisches Sensorverhalten • Übertragung von Messsignalen (analog und digital) • Messung von <ul style="list-style-type: none"> o Temperatur o Druck o Durchfluss o Füllstand o Konzentration • Messabweichungen • Moderne Messkonzepte 				
	<i>Lehrveranstaltung Praktikum in Messtechnik</i>				
	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfung von Messeinrichtungen • Untersuchung des dynamischen Verhaltens von Messsystemen • Aufbau einfacher Messschaltungen • Messtechnik in Prozessanlagen • Simulation von Messsystemen 				
3	Lernergebnisse				
	Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. die analoge und digitale Signalübertragung in der Messkette zu verstehen, zu beschreiben und zu beurteilen, 2. das statische und dynamische Verhalten von Sensoren zu unterscheiden und anhand von Parametern zu beschreiben, 3. die in der Prozesstechnik wichtigsten Messverfahren zu erläutern und für gegebene Messaufgaben zielgerichtet auszuwählen, 4. zufällige und systematische Messabweichungen zu unterscheiden, 5. die Fortpflanzung von Grenzabweichungen zu berechnen, 6. Messsysteme sowohl im Labor als auch im praktischen Betrieb in Anlagen zu prüfen, 7. sich in einem Team zu organisieren und zu arbeiten, 8. Versuchsergebnisse kritisch zu hinterfragen, zu interpretieren und vor Zuhörern zu präsentieren. 				

4	Voraussetzung für die Teilnahme Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module der Bachelorstudiengänge Verfahrenstechnik bzw. Energieprozessstechnik: <ul style="list-style-type: none"> • Energieprozesstechnische bzw. verfahrenstechnische Apparate und Anlagen, • Ingenieurmathematik I • Ingenieurmathematik II • Elektrotechnik 	
5	Prüfungsform siehe aktueller Studienplan	
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan	
7	Benotung Standard (Ziffernnote)	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik	5870+5871
	Bachelorstudiengang Energieprozessstechnik	4845+4846
9	Literatur Freudenberger: Prozessmesstechnik, Vogel Niebuhr, Lindner: Physikalische Messtechnik mit Sensoren, Oldenbourg Früh, Schaudel, Urbas, Tauchnitz: Handbuch der Prozessautomatisierung (Kapitel 3), Vulkan Hoffmann: Taschenbuch der Messtechnik, Hanser Parthier: Messtechnik, Springer Vieweg	

Modulname					
Numerische Strömungsmechanik					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
CFD	5 ECTS	150 h	90 h	1 Semester	WiSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. Ch. Reichel		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Numerische Strömungsmechanik	Prof. Dr.-Ing. Ch. Reichel	Seminaristischer Unterricht und Übungen	60 h (4 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Strömungssimulation • Grundlegende Bilanzgleichungen (Navier-Stokes) • Randbedingungen • Verfahren zur Orts- und Zeitdiskretisierung • Netzgenerierung • Nachrechnung eines einfachen Strömungsexperiments • selbstständige Bestimmung von Strömungsfeldern in einfachen Komponenten energieprozesstechnischer und verfahrenstechnischer Anlagen 				
3	Lernergebnisse				
	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die beruflichen Anwendungsgebiete der Strömungssimulation zu benennen, 2. die mathematischen und naturwissenschaftlichen Grundlagen der Strömungssimulation anzuwenden, 3. geeignete Methoden zur Beschreibung und Lösung eines technischen Problems aus der Strömungsmechanik auszuwählen, 4. Probleme aus der Fluidmechanik mit Hilfe der Methode der Strömungssimulation selbstständig zu lösen, 5. Simulationsergebnisse zu interpretieren und kritisch zu bewerten. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	<p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module der Bachelorstudiengänge Verfahrenstechnik bzw. Energieprozesstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Technische Mechanik • Festigkeitslehre • Energieprozesstechnische bzw. verfahrenstechnische Apparate und Anlagen, • Ingenieurmathematik I bis III • Grundlagen der Thermodynamik • Fluidmechanik I 				
5	Prüfungsform				
	siehe aktueller Studienplan				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points				
	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan				
7	Benotung				

	Standard (Ziffernote)	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik, Schwerpunkt CAPE	6220
	Bachelorstudiengang Energieprozessstechnik	8014
9	Literatur Oertel, Laurien: Numerische Strömungsmechanik, Vieweg Ferziger, Peric: Numerische Strömungsmechanik, Springer Versteeg, Malalasekera: Computational Fluid Dynamics, Pearson Wilcox, Turbulence Modeling for CFD, DCW Industries	

Modulname					
Praxissemester					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
PSer	24 ECTS	720 h	720 h	1 Semester	SoSe und WiSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Beauftragter für praktische Studiensemester		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Praxissemester	Beauftragter für praktische Studiensemester	Ingenieurnahe Industrietätigkeit		
2	Lehrinhalt				
	Mitarbeit an einer energieprozesstechnischen bzw. verfahrenstechnischen Aufgabenstellung in einem Industrieunternehmen, einem Forschungsinstitut oder einer in der Energieprozesstechnik bzw. Verfahrenstechnik aktiven anderen Institution.				
3	Lernergebnisse				
	Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. in Teams im prozesstechnischen Berufsumfeld zu arbeiten, 2. praktische, industrielle Aufgabenstellungen in Teams zu lösen, 3. Arbeitsmethoden eines Ingenieurs im beruflichen Umfeld anzuwenden. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	gemäß Verordnung für praktische Studiensemester				
5	Prüfungsform				
	siehe aktueller Studienplan				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points				
	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan				
7	Benotung				
	Standard (Ziffernote)				
8	Verwendbarkeit des Moduls				Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik				3100
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik				3100
9	Literatur				
	Abhängig von der industriellen Aufgabenstellung				

Modulname					
Praxisseminar					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
PSar	2 ECTS	60 h	45 h	1 Semester	WiSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Beauftragter für praktische Studiensemester		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Praxisseminar	Beauftragter für praktische Studiensemester	Seminar	15 h (1 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	Vorträge der Studierenden eines Semesters über ihre jeweilige Tätigkeit während des Praxissemesters				
3	Lernergebnisse				
	Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. eine von Ihnen durchgeführte Tätigkeit bzw. ein von Ihnen absolviertes Projekt einem Plenum verständlich und nachvollziehbar mündlich zu präsentieren, 2. Ergebnisse aus ingenieurtechnischen Fragestellungen zusammenzufassen und zu interpretieren. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	abgeschlossenes praktisches Studiensemester				
5	Prüfungsform				
	siehe aktueller Studienplan				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points				
	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan				
7	Benotung				
	Standard (Ziffernote)				
8	Verwendbarkeit des Moduls				Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik				3200
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik				3200
9	Literatur				
	Hering, Hering: Technische Berichte, Vieweg Abhängig von der industriellen Aufgabenstellung				

Modulname					
Process Flow Diagrams – Fließbilder					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
PFlo	2 ECTS	60 h	15 h	1 Semester	SoSe
Sprache: Englisch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. X. R. Maurus		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Process Flow Diagrams – Fließbilder	Prof. Dr.-Ing. X. R. Maurus	Seminaristischer Unterricht, Recherübungen	45 h (3 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> • Information contents of block diagrams, process flow diagrams, piping and instrumentation flow diagrams (P&ID scheme), • graphical symbols for measuring points, control loops, monitoring and safety functions, pipes, pipe classes, valves, actuators and fittings (according to DIN EN ISO 10628), • power plant identification system (KKS) (according to VGB guidelines), • individual design of various flow diagrams. 				
3	Lernergebnisse				
	<p>After successfully completing the module, students should be able to</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. reproduce the importance of process engineering flow diagrams as an important practical planning tool for professional use in plant design and operation, 2. analyse existing processes (reverse engineering) and to create simple flow diagrams and P&IDs based on standardized symbols, 3. understand the content of existing flow diagrams and to realize the benefit of graphical presentation as basic engineering tool, 4. design energy and process engineering processes with special focus on process control and operational plant safety (teamwork), 5. understand the systematic of the power plant identification system (KKS) and to assign the correct code to power plant components and piping, 6. present selected topic-specific content to colleagues in English. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	<p>Contents and competencies of the following modules of the bachelor's degree courses "Verfahrenstechnik" or "Energieprozesstechnik" are necessary:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieprozesstechnische Apparate und Anlagen • Verfahrenstechnische Apparate und Anlagen • Messtechnik 				
5	Prüfungsform				
	siehe aktueller Studienplan				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points				
	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan				
7	Benotung				

	Mit Erfolg / ohne Erfolg	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik	3400
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik	3400
9	Literatur Bindel T., Hofmann D.: R&I-Fließschema - Übergang von DIN 19227 zu DIN EN 62424, Springer Vieweg Verlag DIN-Normen, Beuth-Verlag VDI-Richtlinien, Beuth-Verlag	

Modulname					
Projektkurs					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
Proj	5 ECTS	150 h	90 h	1 Semester	WiSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Studiendekan		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Projektkurs	Hauptamtliche Professoren und Lehrbeauftragte der Fakultäten VT	Projektarbeit	60 h (4 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	Exemplarische Bearbeitung einer Aufgabenstellung aus der energieprozesstechnischen bzw. verfahrenstechnischen Industrie vorzugsweise in Kooperation mit einem Unternehmen.				
3	Lernergebnisse				
	Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. prozesstechnische Aufgabenstellungen im Auftrag und in Kooperation mit einem Partner aus der Industrie im Team zu analysieren und zu lösen, 2. sich in einem Team zu organisieren und projektartige Arbeiten terminlich und inhaltlich zu planen, 3. selbständig wissenschaftliche und technische Literaturrecherchen durchzuführen, 4. Projektergebnisse in technischen Berichten zu analysieren und zusammenzufassen, 5. einem industriellen Auftraggeber Projektergebnisse zu präsentieren. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	Erworbene Kompetenzen aus den Studienfachsemestern 1 bis 4				
5	Prüfungsform				
	siehe aktueller Studienplan				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points				
	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan				
7	Benotung				
	Standard (Ziffernnote)				
8	Verwendbarkeit des Moduls				Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik				5885
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik				4895
9	Literatur				
	Hering, Hering: Technische Berichte, Vieweg				

Modulname					
Prozesssystemtechnik					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
PST	5 ECTS	150 h	60 h	1 Semester	WiSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. J. Paschedag		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Prozesssystemtechnik	Prof. Dr.-Ing. J. Paschedag	Seminaristischer Unterricht	60 h (4 SWS)	
	Praktikum in Prozesssystemtechnik	Prof. Dr.-Ing. J. Paschedag	Laborpraktikum	30 h (2 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<i>Lehrveranstaltung Prozesssystemtechnik</i>				
	<ul style="list-style-type: none"> • Prozessautomatisierung im Gesamtsystem • Aktorik und Sensorik • Steuerungshardware und -programmierung • Vernetzung • Prozessleitsysteme • Einsatz von Modellen und Simulation • Regelungsverfahren in der Prozesstechnik • Projektierung von Automatisierungssystemen • Moderne Konzepte / Industrie 4.0 				
	<i>Lehrveranstaltung Praktikum in Prozesssystemtechnik</i>				
	<ul style="list-style-type: none"> • Projektieren • Aufbauen • Programmieren (SPS, Prozessleitsysteme) • Testen und Optimieren • Simulieren von Automatisierungssystemen 				
3	Lernergebnisse				
	Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. die gängigen Strukturen von Automatisierungssystemen in der Verfahrenstechnik zu verstehen und zu beschreiben, 2. die Hardware von speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) zu beschreiben, 3. einfache Programme in speicherprogrammierbaren Steuerungen zu erstellen, 4. Prozessleitsysteme und die enthaltenen Netzwerk- und Bussysteme zu verstehen und zu beschreiben, 5. Sicherheitsaspekte der Automatisierung zu verstehen und umzusetzen, 6. einfache Automatisierungssysteme zu projektieren, 7. experimentelle Arbeiten in einem Team zu planen und durchzuführen, 8. Versuchsergebnisse vor Zuhörern zu präsentieren. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Verfahrenstechnik:				

	<ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurmathematik I bis III • Messtechnik • Regelungstechnik • Verfahrenstechnische Apparate und Anlagen • Thermische Verfahrenstechnik • Mechanische Verfahrenstechnik 	
5	Prüfungsform siehe aktueller Studienplan	
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan	
7	Benotung Standard (Ziffernnote)	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik, Schwerpunkt CAPE	6230+6231
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik	8030+8031
9	Literatur Früh, Schaudel, Urbas, Tauchnitz: Handbuch der Prozessautomatisierung, Vulkan Favre-Bulle: Automatisierung komplexer Industrieprozesse, Springer Winter, Böckelmann: Prozessleittechnik in Chemieanlagen, Europa Lehrmittel Bindel, Hofmann: Projektierung von Automatisierungsanlagen, Springer Vieweg Lauber, Göhner: Prozessautomatisierung 1, Springer	

Modulname					
Recht (Umweltrecht)					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
Rc	2 ECTS	60 h	30 h	1 Semester	SoSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Dr. K. Steffani		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Recht (Umweltrecht)	Dr. K. Steffani	Seminaristischer Unterricht	30 h (2 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau, Regelungsgedanken und Ausführungsvorschriften der gesetzlichen Regelwerke die Schutzgüter Mensch, Wasser, Luft und Boden betreffend • Gesetzgebungsprozess, Gesetzesarten, Genehmigungsarten und -prozesse, Gesetzesvollzug, Bewertung technischer Lösungen und Vorhaben (u.a. durch Gutachten) • Untergesetzliche Regelwerke – Normen, Technische Regeln, Richtlinien 				
3	Lernergebnisse				
	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. den Aufbau der Rechtsstruktur und des Rechtsvollzugs der Bundesrepublik Deutschland unter Berücksichtigung des europäischen Rahmens wiederzugeben, 2. den Inhalt einiger der für Planung, Bau und Betrieb genehmigungsbedürftiger Anlagen relevanten rechtlichen Rahmenbedingungen wiederzugeben, 3. die rechtlichen Rahmenbedingungen zu recherchieren, zu bewerten und auf praktische Problemstellungen anzuwenden. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	Zulassung für das Praxissemester				
5	Prüfungsform				
	siehe aktueller Studienplan				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points				
	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan				
7	Benotung				
	Mit Erfolg / ohne Erfolg				
8	Verwendbarkeit des Moduls				Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik				3300
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik				3300

9	Literatur Kröger, Klauß: Umweltrecht schnell erfasst, Springer Kluth, Smeddinck (Hrsg.): Umweltrecht, Springer, 2013 Pütz, Buchholz: Anzeige- u. Genehmigungsverfahren nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz, ESV einschlägige Rechtsnormen in der jeweils gültigen Fassung – Zugriff über www.juris.de
----------	---

Modulname					
Regelungstechnik					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
RT	5 ECTS	150 h	75 h	1 Semester	SoSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. J. Paschedag		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Regelungstechnik	Prof. Dr.-Ing. J. Paschedag	Seminaristischer Unterricht	45 h (3 SWS)	
	Praktikum in Regelungstechnik	Prof. Dr.-Ing. J. Paschedag et al.	Laborpraktikum	30 h (2 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<i>Lehrveranstaltung Regelungstechnik</i>				
	<ul style="list-style-type: none"> • Streckenmodellierung und Darstellung im Wirkungsplan • Analyse im Frequenzbereich • Regelkreis und Eigenschaften • Grundtypen linearer Regler • Reglerauslegung • Spezielle Regelungsverfahren <ul style="list-style-type: none"> o Erweiterte Regelkreisstrukturen o Unstetige Regler o Zustandsraumdarstellung 				
	<i>Lehrveranstaltung Praktikum in Regelungstechnik</i>				
	<ul style="list-style-type: none"> • Untersuchen des statischen und dynamischen Verhaltens von Regelstrecken • Aufbauen von Regelkreisen • Untersuchen des Stör- und Führungsverhaltens von Regelkreisen • Konfigurieren und Parametrieren von Automatisierungsgeräten • Programmieren speicherprogrammierbarer Steuerungen (SPS) • Simulieren von Regelstrecken und -kreisen 				
3	Lernergebnisse				
	Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. typische Regelstrecken der Prozesstechnik zu modellieren, 2. die Laplace-Transformation anzuwenden und zur Analyse von LZI-Systemen zu nutzen, 3. die Stabilität von Regelkreisen zu beurteilen, 4. geeignete Regeleinrichtungen auszuwählen und zu parametrieren, 5. die Funktionsweise von Regelungsverfahren in der Prozesstechnik zu beschreiben, 6. in einem Team organisiert und zielgerichtet Ergebnisse zu erarbeiten, 7. Experimente zu planen und Ergebnisse kritisch zu hinterfragen, zu interpretieren und vor Zuhörern zu präsentieren. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module der Bachelorstudiengänge Verfahrenstechnik bzw. Energieprozesstechnik:				
	<ul style="list-style-type: none"> • Energieprozesstechnische bzw. verfahrenstechnische Apparate und Anlagen 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurmathematik I bis III • Messtechnik 	
5	Prüfungsform siehe aktueller Studienplan	
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan	
7	Benotung Standard (Ziffernote)	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik	5875+5876
	Bachelorstudiengang Energieprozessstechnik	4855+4856
9	Literatur Zacher, Reuter: Regelungstechnik für Ingenieure, Springer Skolaut: Maschinenbau (Teil VIII - Regelungstechnik), Springer Schneider: Praktische Regelungstechnik, Vieweg und Teubner Föllinger: Regelungstechnik, VDE Winter, Böckelmann: Prozessleittechnik in Chemieanlagen, Europa Lehrmittel Lutz, Wendt: Taschenbuch der Regelungstechnik, Harri Deutsch	

Modulname					
Strömungsmaschinen					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
Ströma	5 ECTS	150 h	90 h	1 Semester	WiSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. X.R. Maurus		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Strömungsmaschinen	Prof. Dr.-Ing. X.R. Maurus	Seminaristischer Unterricht, Übungen	60 h (4 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> • Einschlägige Begriffe, Anwendungsgebiete, Turbo- versus Kolbenmaschinen • Pumpen: Pumpenarten und Bauformen, Energieumwandlung im Laufrad, Geschwindigkeitsdreiecke, Euler'sche Hauptgleichung für Strömungsmaschinen, Pumpenkennlinie, Anlagenkennlinie, Reihen- und Parallelschaltung von Pumpen, Kavitation, NPSH-Wert, Volumenstromregelung (Drosselung, Affinität, Bypass), Wirkungsgrad, Kriterien für Pumpenauswahl • Verdichter und Gebläse: Begriffe, radiale und axiale Laufräder, Verdichterkennfeld, „Surge“ • Windturbinen: Potential, Aufbau, Energieumwandlung, Betz'sches Gesetz, Regelung • Wasserturbinen: Bauformen von Pelton-, Kaplan-, Francis-, und Ossberger-Turbinen, Energieumwandlung, Gleichdruck- und Überdruckprinzip, Wirkungsgrad und Teillastverhalten, Wirtschaftlichkeit von Wasserkraftwerken • Dampfturbinen: Clausius Rankine Prozess, Turbinenbegriffe, innerer Wirkungsgrad, Gleichdruck- und Überdruckprinzip, Wellendichtungen, Betriebseigenschaften • Gasturbinen: „Königin der Strömungsmaschinen“, Aufbau und Komponenten, Wirkungsgrad des idealen und realen Joule Prozesses 				
3	Lernergebnisse				
	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die Bedeutung von Strömungsmaschinen für energietechnische Prozesse wiederzugeben und zu beurteilen, 2. die hydraulischen und thermodynamischen Grundlagen bei der Auslegung anzuwenden, 3. anhand konkreter Aufgabenstellungen relevante Betriebs- und Apparategrößen zu berechnen, 4. geeignete Arten an Strömungsmaschinen nach technischen Erfordernissen auszuwählen, 5. das Potential zur Stromerzeugung und die Wirtschaftlichkeit von Investitionen abzuschätzen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	<p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Energieprozesstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurmathematik I und II • Fluidmechanik I • Grundlagen der Thermodynamik 				
5	Prüfungsform				
	siehe aktueller Studienplan				

6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan	
7	Benotung Standard (Ziffernote)	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. SPO bzw. Studienplan
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik	4815
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik, Studienbeginn ab WiSe 18/19	5868
9	Literatur Bohl: Strömungsmaschinen 1, Vogel Wagner: Kreiselpumpen und Kreiselpumpenanlagen, Vogel Menny: Strömungsmaschinen, Teubner	

Modulname					
Technische Mechanik					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
TM	5 ECTS	150 h	75 h	1 Semester	WiSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. Ch. Reichel		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Technische Mechanik	Prof. Dr.-Ing. Ch. Reichel	Seminaristischer Unterricht und Übungen	75 h (5 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Technischen Mechanik • Zentrale Kräftesysteme • Statisches Moment • Allgemeine ebene Kräftesysteme • Bauteilsysteme in der Stereostatik • Kräfte im Raum • Schwerpunkte • Schnittgrößen am Balken • Kinematik • Kinetik starrer Körper • Schwingungen 				
3	Lernergebnisse				
	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. das Newton'sche Schnittprinzip auf Fragestellungen der Technischen Mechanik anzuwenden, 2. Lagerreaktionen im ebenen und räumlichen Fall zu berechnen, 3. Schwerpunktskoordinaten eines mechanischen Systems zu berechnen, 4. Beanspruchungsgrößen im ebenen und räumlichen Fall zu berechnen, 5. Bewegungen starrer Körper unter dem Einfluss von äußeren Kräften zu beschreiben und zu berechnen, 6. die Aussagen des Impuls- und Drallsatzes zu benennen und in Berechnungen anzuwenden, 7. Schwingungsvorgänge mit einem Freiheitsgrad rechnerisch zu bestimmen und zu beschreiben. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	keine über die Hochschulzugangsberechtigung hinausgehenden Voraussetzungen				
5	Prüfungsform				
	siehe aktueller Studienplan				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points				
	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan				
7	Benotung				

	Standard (Ziffernnote)	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik	1630+1631
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik	1430+1431
9	Literatur Gloistehn: Lehr- und Übungsbuch der Technischen Mechanik, Band 1: Statik, Vieweg Gloistehn: Lehr- und Übungsbuch der Technischen Mechanik, Band 3: Kinematik, Kinetik, Vieweg Magnus, Müller: Grundlagen der technischen Mechanik, Teubner Studienbücher Dankert, Dankert: Technische Mechanik Statik Festigkeitslehre Kinematik / Kinetik, Vieweg Zimmermann: Technische Mechanik multimedial, Übungsbuch mit Multimedia-Software, Fachbuchverlag Leipzig	

Modulname					
Technisch-wissenschaftliches Programmieren					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
TWPr	5 ECTS	150 h	90 h	1 Semester	SoSe und WiSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. R. Aust		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Technisch-wissenschaftliches Programmieren	Prof. Dr.-Ing. R. Aust et al.	Seminaristischer Unterricht und Rechnerübungen	60 h (4 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> • Elementare Syntax von Python • Programmvorbereitung • Unterprogramme und Module • Felder • Gebrauch numerischer Bibliotheksfunktionen • Ingenieurmäßige Anwendungsbeispiele 				
3	Lernergebnisse				
	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Python einzusetzen und die notwendigen Instrumente zur Erstellung von Softwareprogrammen anzuwenden, 2. numerischer Methoden mittels Python zur Lösung von technischen Fragestellungen anzuwenden, 3. mathematische Modelle technischer Systeme in einen Rechneralgorithmus umzusetzen und mittels Python zu programmieren, 4. das Verhalten einfacher energieprozess-technischer bzw. verfahrenstechnischer Komponenten und Anlagen unter Zuhilfenahme von Python zu modellieren und zu simulieren. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	<p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module der Bachelorstudiengänge Verfahrenstechnik bzw. Energieprozess-technik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurmathematik I bis III • Computerunterstützte Berechnungsmethoden • • 				
5	Prüfungsform				
	siehe aktueller Studienplan				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points				
	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan				
7	Benotung				
	Standard (Ziffernote)				

8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik	5880
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik	4865
9	Literatur Woyand: Python für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Hanser Abali und Cakiroglu: Numerische Methoden für Ingenieure, Springer Vieweg Klein: Einführung in Python 3, Hanser	

Modulname					
Werkstoffkunde					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
WK	5 ECTS	150 h	90 h	2 Semester	WiSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. J. Leiser		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Werkstoffkunde I	Prof. Dr.-Ing. J. Leiser	Seminaristischer Unterricht	30 h (2 SWS)	
	Werkstoffkunde II	Prof. Dr.-Ing. J. Leiser	Seminaristischer Unterricht	30 h (2 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<i>Lehrveranstaltung Werkstoffkunde I</i>				
	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur amorpher und kristalliner Festkörper • Fehlstellen/Defekte kristalliner Festkörper • Diffusion • Mechanische Eigenschaften von Werkstoffen • Versetzungen und Verfestigungsmechanismen • Werkstoffversagen 				
	<i>Lehrveranstaltung Werkstoffkunde II</i>				
	<ul style="list-style-type: none"> • Phasendiagramme • Phasenumwandlungen • Eisenwerkstoffe • Nichteisenmetalle • Einsatz metallischer Werkstoffe • Werkstoffprüfung 				
3	Lernergebnisse				
	Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wesentliche Eigenschaften und Strukturen von Werkstoffen wiederzugeben, 2. Eigenschaften von Werkstoffen aus deren Strukturen abzuleiten, 3. das Werkstoffverhalten in Abhängigkeit mechanischer und thermischer Beanspruchung aufgrund deren Eigenschaften zu bestimmen, 4. verschiedene Brucherscheinungen zu benennen und aus technischen Unterlagen eines Versagensfalls zu erkennen, 5. aus Brucherscheinungen Versagensmechanismen abzuleiten, 6. Zusammensetzungen und Massenanteilen auftretender Werkstoffphasen bei Mehrstoffsystemen aus Phasendiagrammen abzuleiten, 7. resultierenden technischen Werkstoffeigenschaften aus Phänomenen der Phasenumwandlungen abzuleiten, 8. Methoden der Werkstoffprüfung zu benennen und diese zur Bestimmung von Werkstoffeigenschaften anzuwenden. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	keine über die Hochschulzugangsberechtigung hinausgehenden Voraussetzungen				

5	Prüfungsform siehe aktueller Studienplan	
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan	
7	Benotung Standard (Ziffernote)	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik	1680
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik	1480
9	Literatur Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.	

B. Studiengangsspezifische Module Verfahrenstechnik

Modulname Biochemie					
Kurzname BioCh	Credit Points 5 ECTS	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus WiSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. S. Stute		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Biochemie	Dr. T. Schwarzmüller	Seminaristischer Unterricht, Übungen	45 h (3 SWS)	
	Praktikum in Biochemie	Prof. Dr.-Ing. S. Stute	Laborpraktikum	15 h (1 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<i>Lehrveranstaltung Biochemie</i>				
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen zur Bedeutung des pH-Wertes (pH, pKs, Puffersysteme) und der Wechselwirkungen in wässrigen Lösungen • Struktur, Eigenschaften und Bedeutung von Proteinen, Kohlenhydraten und Lipiden sowie von Biomembranen • Grundlagen der Enzymfunktion (Schlüssel-Schloss-Prinzip, Michaelis-Menten-Kinetik, Enzymhemmung, usw.) • Grundlegende Stoffwechselwege (Glykolyse, Zitrat-Zyklus, Atmungskette, Beta-Oxidation, alkoholische und Milchsäure-Gärung, Photosynthese, ...) • Aufbau und Eigenschaften von Nukleinsäuren • Replikation der DNA • Proteinbiosynthese (Transkription und Translation) • Kontrolle der Genexpression in Prokaryonten • Methoden der Biochemie und Gentechnik (Polymerase-Kettenreaktion (PCR), SDS-PAGE und Western Blot, etc.) 				
	<i>Lehrveranstaltung Praktikum Biochemie</i>				
	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Statistik und Design of Experiments (DoE) • Grundlegende Labormethoden (Pipettieren, Wiegen, pH-Messung, photometrische Messungen, Verdünnungsreihen, Kalibriergeraden) 				
	Laborversuche:				
	<ul style="list-style-type: none"> - Wirkungsweise und Substrataffinität von Enzymen - Eigenschaften von Aminosäuren und Proteinen - Nachweis von Kohlenhydraten, Pigmenten, Nukleinsäuren, Lipiden, Proteinen - Stofftrennung mittels Chromatographie - Polymerasekettenreaktion (PCR) inkl. Agarose-Gelelektrophorese 				
3	Lernergebnisse				
	Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein				

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aufbau, Eigenschaften und Funktionen von Biomolekülen zu erkennen, wiederzugeben und zu erläutern, 2. Abläufe von einfachen enzymatischen Reaktionen wiederzugeben, Kennzahlen zu ermitteln und zu berechnen, 3. wesentliche Stoffwechselfunktionen lebender Zellen zu erfassen, wiederzugeben und zu erläutern, 4. einfache biochemische Fragestellungen eigenständig zu bearbeiten und zu lösen, 5. im Labor mit Biomolekülen umzugehen und selbständig z.B. enzymatische Umsetzungen oder PCR durchzuführen. 	
4	Voraussetzung für die Teilnahme	
	Grundkenntnisse in organischer Chemie	
5	Prüfungsform	
	siehe aktueller Studienplan	
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points	
	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan	
7	Benotung	
	Standard (Ziffernote)	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. SPO bzw. Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik, Schwerpunkt BVT	6120
9	Literatur	
	<p>Berg, Tymoczko, Stryer: Stryer - Biochemie, 7. Auflage, Springer Spektrum Voet und weitere (Hrsg.): Lehrbuch der Biochemie, 2. Auflage, Wiley-VCH Christen, Jaussi, Benoit: Biochemie und Molekularbiologie: eine Einführung in 40 Lerneinheiten, Springer Spektrum</p>	

Modulname					
Bioverfahrenstechnik					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
BVT	5 ECTS	150 h	60 h	1 Semester	WiSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. S. Stute		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Bioverfahrenstechnik	Prof. Dr.-Ing. S. Stute	Seminaristischer Unterricht, Übungen	60 h (4 SWS)	
	Praktikum in Bioverfahrenstechnik	Prof. Dr.-Ing. S. Stute	Laborpraktikum	30 h (2 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<i>Lehrveranstaltung Bioverfahrenstechnik</i>				
	<ul style="list-style-type: none"> • Technisch wichtige Produktionsorganismen und Expressionssysteme sowie deren besondere Ansprüche • Modelle zu Wachstum und Produktbildung • Aufbau und Funktion verschiedener Bioreaktortypen sowie Messtechnik am Bioreaktor • Stoffaustausch Gas-Flüssigkeit • Betriebsweisen und Bilanzierung • Vorbereitende Maßnahmen für die Fermentation (z.B. Lagerung von Mikroorganismen, Vorbereitung der Substrate oder auch die Reinigung und Sterilisation des Bioreaktors (Upstream Processing)) • Produktaufarbeitung (Downstream Processing) • Grundlagen des Scale-up von Reaktorsystemen • Verfahren im großtechnischen Maßstab (Beispiele) • Produktherstellung unter GMP-Bedingungen (<i>Good Manufacturing Practice</i>) 				
	<i>Lehrveranstaltung Praktikum in Bioverfahrenstechnik</i>				
	Laborversuche:				
	<ul style="list-style-type: none"> • Aerober Wachstumsprozess und Bestimmung von Verbrauchs- und Transferraten für Sauerstoff und des k_{La}-Wertes im Bioreaktor • Anaerobes Wachstum unter Produktinhibierung im Bioreaktor • Immobilisierung von Hefe-Zellen und Vergleich der Gäraktivität mit nativen Hefe-Zellen im Schüttelkolben 				
3	Lernergebnisse				
	Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein,				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. technische und biologische Grundlagen der Auslegung von Produktionsverfahren der Biotechnologie wiederzugeben und zu erläutern, 2. Modelle zur Beschreibung von Wachstum und Produktbildung wiederzugeben und diese für die Prozessauslegung und -optimierung anzuwenden, 3. für die verschiedenen Betriebsweisen Massenbilanzen unter Einbindung von Quell- und Senkentermen zu erstellen, 4. kinetische Modelle biologischer Reaktionen wiederzugeben, anzuwenden und 				

	deren Parameter aus Experimenten zu ermitteln, 5. die speziellen Anforderungen an die Apparate und die Mess- und Regeltechnik wiederzugeben, 6. einen Prozess im Bioreaktor monoseptisch durchzuführen, 7. experimentelle Arbeiten in einem Team durchzuführen, Proben analytisch zu bearbeiten, Messwerte auszuwerten, zu visualisieren und interpretieren sowie kritisch zu hinterfragen.	
4	Voraussetzung für die Teilnahme Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Verfahrenstechnik: <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurmathematik I bis III • Fluidmechanik I und II • Grundlagen der Wärmeübertragung • Angewandte Wärme- und Stoffübertragung • Messtechnik • Regelungstechnik • Verfahrenstechnische Apparate und Anlagen • Organische Chemie und Kunststoffe • Biochemie 	
5	Prüfungsform siehe aktueller Studienplan	
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan	
7	Benotung Standard (Ziffernote)	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. SPO bzw. Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik, Schwerpunkt BVT	6130+6131
9	Literatur Chmiel, Takors, Weuster-Botz (Hrsg.): Bioprozesstechnik, 4. Auflage, Springer Spektrum Sahm (Hrsg.): Industrielle Mikrobiologie, Springer Spektrum Takors: Kommentierte Formelsammlung Bioverfahrenstechnik, Springer Spektrum Hass und Pörtner: Praxis der Bioprozesstechnik: mit virtuellem Praktikum, Spektrum Storhas: Bioreaktoren und periphere Einrichtungen: ein Leitfaden für die Hochschulausbildung, für Hersteller und Anwender; Wiley VCH Praktikumsanleitungen und -unterlagen	

Modulname					
Chemiepraktikum					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
ChPrakt	2 ECTS	60 h	30 h	1 Semester	WiSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr. D. Troegel		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Praktikum in allgemeiner und anorganischer Chemie (VT)	Prof. Dr. D. Troegel et al.	Laborpraktikum	30 h (2 SWS)	
2	Lehrinhalt des Praktikums				
	<ul style="list-style-type: none"> • Gerätekunde der wichtigsten Apparate und Glasgeräte im chem. Labor; • Durchführung einfacher Labortätigkeiten unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften; • Durchführung einfacher Trennungsoperationen im Labor; • Lösungsreaktionen; • Komplex- und Fällungsreaktionen; • Säure-Base-Reaktionen; • Redoxreaktionen; • Schriftliche Auswertung aller Versuche in Form von Protokollen 				
3	Lernergebnisse				
	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, selbstständig und sicher einfache Grundoperationen im chemischen Labor durchzuführen. Dazu gehören:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften der wichtigsten Laborchemikalien festzustellen und zu beschreiben • die wichtigsten Laborglasgeräte richtig zu gebrauchen; • Geräte zur Wägung und Volumenmessung richtig zu bedienen; • einfache Trennungsoperationen im Labor auszuführen; • Lösungen herzustellen; • sicher mit Säuren und Laugen umzugehen; • einfache Reaktionstypen (Lösungs- und Fällungs-, Komplex-, Säure-Base- und Redoxreaktionen) in Lösungen und Schmelzen anhand einfacher Beispiele experimentell zu entdecken; • experimentelle Ergebnisse vor dem theoretischen Hintergrund qualitativ und quantitativ zu interpretieren und zu vergleichen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	<ul style="list-style-type: none"> • Chemie-Vorkenntnisse entsprechend dem Fachabitur Technik empfehlenswert • Nachweis einer gültigen Laborhaftpflichtversicherung • Teilnahme an der verpflichtenden Labor-Sicherheitsunterweisung 				
5	Prüfungsform				
	Schriftliche Protokolle zu den einzelnen Versuchen				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points				

	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan	
7	Benotung mit Erfolg (m. E.)	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik	1621
9	Literatur <ul style="list-style-type: none">• P. Kremer, H. Bannwarth; Einführung in die Laborpraxis; Springer Spektrum Verlag, Berlin/Heidelberg, 3. Aufl. 2014• G. Jander, E. Blasius; Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum; S. Hirzel-Verlag, Stuttgart, 15. Aufl. 2005• Skript zum Praktikum (Intranet der Hochschule)	

Modulname					
Chemische Reaktionstechnik					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
CRT	5 ECTS	150 h	60 h	1 Semester	WiSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. S. Bartsch		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Chemische Reaktionstechnik	Prof. Dr.-Ing. S. Bartsch	Seminaristischer Unterricht, Übungen	60 h (4 SWS)	
	Praktikum in chemischer Reaktionstechnik	Prof. Dr. M. Elsner	Laborpraktikum	30 h (2 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<i>Lehrveranstaltung Chemische Reaktionstechnik</i>				
	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammensetzung von Reaktionsgemischen • Grundzüge der chemischen Thermodynamik • Chemisches Gleichgewicht • Kinetik chemischer Reaktionen • Kinetische Modelle und Methoden zur Ermittlung kinetischer Parameter • Verweilzeit- und Umsatzverhalten der Grundtypen chemischer Reaktoren (Idealrohr, Idealkessel, Kesselkaskade, Satzreaktor) • Adiabate und polytrope Reaktionsführung beim Idealkessel 				
	<i>Lehrveranstaltung Praktikum in chemischer Reaktionstechnik</i>				
	<ul style="list-style-type: none"> • Umsatz- und Zeitverhalten der Reaktorgrundtypen • Ermittlung kinetischer Daten • Exotherme Gleichgewichtsreaktion • Vorbereitendes Seminar zu den Versuchen 				
3	Lernergebnisse				
	Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. den zur Herstellung eines chemischen Stoffes notwendigen Reaktorgrundtyp auszuwählen und zu dimensionieren, 2. einen vorgegebenen Reaktor fluiddynamisch zu charakterisieren, einem Reaktorgrundtyp zuzuordnen und dessen Eignung zur Durchführung einer chemischen Reaktion zu beurteilen, 3. experimentelle Arbeiten in einem Team zu planen und durchzuführen, 4. Messwerte kritisch zu hinterfragen und zu interpretieren, 5. Versuchsergebnisse vor Zuhörern zu präsentieren. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Verfahrenstechnik:				
	<ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurmathematik I bis III • Allgemeine und Anorganische Chemie • Organische Chemie und Kunststoffe 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Thermodynamik • Thermodynamik der Gemische • Fluidmechanik I und II • Grundlagen der Wärmeübertragung 	
5	Prüfungsform siehe aktueller Studienplan	
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan	
7	Benotung Standard (Ziffernote)	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. SPO bzw. Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik, Schwerpunkt AVT, Studienbeginn vor WiSe 2018/19	6010+6011
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik, Studienbeginn ab WiSe 2018/19	6010+6011
9	Literatur Müller-Erlwein: Chemische Reaktionstechnik, Teubner Fitzer, Fritz, Emig: Technische Chemie, Springer Levenspiel: Chemical Reaction Engineering, Wiley	

Modulname					
Computerunterstützte Berechnungsmethoden in der Verfahrenstechnik					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
CBV	5 ECTS	150 h	90 h	1 Semester	SoSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. Ch. Bayer		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Computerunterstützte Berechnungsmethoden in der Verfahrenstechnik	Prof. Dr.-Ing. Ch. Bayer et al.	Seminaristischer Unterricht, Übungen	60 h (4 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsweise und Anwendung einer Tabellenkalkulation • Erstellen wissenschaftlicher Diagramme • Anwendung wichtiger Tabellenfunktionen aus Mathematik und Statistik • Regressionstechniken mit linearen und nichtlinearen Modellen • Programmier Techniken in Verbindung mit der Tabellenkalkulation • Anwendung numerischer Verfahren zur Auswertung von Messdaten und zur Berechnung bzw. Simulation physikalischer und technischer Vorgänge, insbesondere das Lösen linearer und nichtlinearer Gleichungssysteme • Matrizenoperationen • numerische Integration von Funktionen • numerisches Lösen von Differentialgleichungen • Fehlerrechnung und Fehlerabschätzung 				
3	Lernergebnisse				
	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. technische Problemstellungen zu analysieren und in einen Lösungsalgorithmus zu übertragen, 2. einen vorgegebenen Berechnungsalgorithmus in einer Tabellenkalkulation zu realisieren, 3. Messdaten mit geeigneten numerischen Methoden zu analysieren und mit adäquaten physikalischen Modellen zu beschreiben, 4. die wesentlichen Elemente einer Programmiersprache in Verbindung mit der Tabellenkalkulation anzuwenden. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	<p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Verfahrenstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurmathematik I 				
5	Prüfungsform				
	siehe aktueller Studienplan				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points				
	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan				
7	Benotung				
	Standard (Ziffernote)				

8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik	1726
9	Literatur Kremmers: Excel in der Maschinenbaukonstruktion, Hanser Fleischauer: Excel in Naturwissenschaft und Technik, Verlag Addison-Wesley Diamond, Hanratty: Spreadsheet Applications in Chemistry using Microsoft Excel, John Wiley & Sons Kofler: Excel-VBA programmieren, Verlag Addison-Wesley	

Modulname					
Energie- und Umweltverfahrenstechnik					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
E&UVT	5 ECTS	150 h	60 h	1 Semester	WiSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. Th. Metz Prof. Dr.-Ing. K. Schäfer		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Energie- und Umweltverfahrenstechnik	Prof. Dr.-Ing. Th. Metz Prof. Dr.-Ing. K. Schäfer	Seminaristischer Unterricht, Übungen	90 h (6 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	Die Lehrveranstaltung gliedert sich in zwei Bereiche: <ul style="list-style-type: none"> • Energieverfahrenstechnik (Prof. Schäfer) • Umweltverfahrenstechnik mit Schwerpunkt Verbrennung und Rauchgasreinigung (Prof. Metz) <p>Im Zuge der Energieverfahrenstechnik werden folgende Aspekte behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verbrennung (Stoff- und Energiebilanzen) • Wärmekraftprozesse mit Gasen (u.a. Stirling-/Otto-/Dieselmotor, Gasturbine) • Dampfkraftprozesse • Kreislaufberechnungen • Kraft-Wärme-Kopplung <p>Im Zuge der Umweltverfahrenstechnik mit Schwerpunkt Verbrennung und Rauchgasreinigung werden folgende Aspekte behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schadstoffentstehung im Verbrennungsprozess und deren Minderung durch Primärmaßnahmen (u.a. feuerungstechnische Maßnahmen) • Staubabscheidung (Schwerkraft- und Zentrifugalabscheider, filternde Abscheider, elektrische Abscheider, Nassabscheider) • Abscheidung bzw. Umwandlung von gasförmigen Schadstoffen u.a. Absorption (Rauchgas-Entschwefelung), katalytische Verfahren (Entstickung), Adsorption (Lösemittel, Dioxine, Furane, Schwermetalle), Nachverbrennung (CO, CxHy, etc.) • Anlagenkonzepte zur Gasreinigung (u.a. Müllverbrennung) 				
3	Lernergebnisse				
	Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein, <ol style="list-style-type: none"> 1. Verbrennungsprozesse thermodynamisch zu berechnen 2. wichtige Energieumwandlungsprozesse zu beschreiben und zu berechnen, 3. energieverfahrenstechnische Apparate und Anlagen richtig auszulegen 4. Die Schadstoffentstehung im Verbrennungsprozess und deren Minderung durch Primärmaßnahmen zu beschreiben. 5. Prozesse zur Abscheidung bzw. Umwandlung von Schadstoffen zu beschreiben und zu berechnen 6. Apparate zur Abscheidung bzw. Umwandlung von Schadstoffen auszuwählen und auszulegen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Verfahrenstechnik: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Thermodynamik 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamik II • Grundlagen der Wärmeübertragung • Mechanische Verfahrenstechnik I • Thermische Verfahrenstechnik I • Thermodynamik der Gemische • Fluidmechanik I und II • Werkstoffkunde 	
5	Prüfungsform siehe aktueller Studienplan	
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan	
7	Benotung Standard (Ziffernnote)	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik, Studienbeginn ab WiSe 2018/19	6010
9	Literatur Kugeler, Phlippen: Energietechnik, Springer Baumbach: Luftreinhaltung Fritz, Kern: Reinigung von Abgasen	

Modulname					
Grundlagen der Mikrobiologie					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
MBio	5 ECTS	150 h	90 h	1 Semester	WiSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. S. Stute		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Grundlagen der Mikrobiologie	Prof. Dr.-Ing. S. Stute	Seminaristischer Unterricht	60 h (4 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Funktion von prokaryotischen und eukaryotischen Zellen • Systematik der prokaryotischen und eukaryotischen Mikroorganismen im Überblick • Wachstum und Vermehrung von Mikroorganismen • Biologisch, laborpraktisch und technisch relevante Eigenschaften von Bakterien, Pilzen, Algen, Protozoen und Viren • Mutation und genetischer Austausch (Transformation, Transduktion, Konjugation) • Prinzipien von Energie- und Biomassestoffwechselwegen sowie Grundlagen der biosphärischen Stoffkreisläufe • Industrielle Nutzung von Mikroorganismen anhand von ausgewählten Beispielen • Medizinische und sicherheitsrelevante Aspekte der Mikrobiologie (Beispiele) • Methoden der Mikrobiologie (Desinfektion und Sterilisation von Gerätschaften und Kulturmedien, Zusammensetzung von Nährmedien, Kultivierung und Handhabung auf Fest- und in Flüssigmedien, Konservierung von Mikroorganismen, ...) 				
3	Lernergebnisse				
	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aufbau und Physiologie lebender Zellen, insbesondere von Mikroorganismen, wiederzugeben und zu erläutern, 2. mikrobielle Funktionen im Naturhaushalt wiederzugeben und zu beschreiben, 3. erforderliche stoffliche & physikalische Voraussetzungen für Bakterienkultur im Labor wiederzugeben, 4. die gebräuchlichen Methoden, mikrobielles Material nach GMT-Richtlinien im Labor sicher zu kultivieren und zu entsorgen wiederzugeben und zu beschreiben, 5. Wachstums- und Abtötungsdaten zu beschreiben, zu interpretieren und berechnen. 6. die Bedeutung von Mikroorganismen für Ökologie, Industrie und Gesundheit zu beschreiben. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	<p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Verfahrenstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organische Chemie und Kunststoffe • Biochemie 				
5	Prüfungsform				
	siehe aktueller Studienplan				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points				

	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan	
7	Benotung Standard (Ziffernote)	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik, Schwerpunkt BVT	6110
9	Literatur Fritsche: Mikrobiologie, Springer Spektrum Munk: Mikrobiologie, Thieme Fuchs und Schlegel: Allgemeine Mikrobiologie, Thieme Madigan u.a.: BROCK Mikrobiologie kompakt, Pearson	

Modulname					
Mechanische Verfahrenstechnik					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
MVT	10 ECTS	300 h	165 h	2 Semester	WiSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. U. Teipel		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Fluidmechanik II	Prof. Dr.-Ing. Ch. Reichel	Seminaristischer Unterricht, Übungen	45 h (3 SWS)	
	Mechanische Verfahrenstechnik I	Prof. Dr.-Ing. U. Teipel	Seminaristischer Unterricht, Übungen	60 h (4 SWS)	
	Praktikum in mechanischer Verfahrenstechnik I	Prof. Dr.-Ing. Sandra Breitung-Faes	Laborpraktikum	30 h (2 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<i>Lehrveranstaltung Fluidmechanik II</i>				
	<ul style="list-style-type: none"> • Strömung kompressibler Fluide (Gasdynamik, v.a. 1D, stationär) • Kontinuitäts- und Energiegleichung • Isentropenbeziehung • Ausströmvorgänge • Lavaldüse • gerader Verdichtungsstoß • reibungsbehaftete Rohrströmung kompressibler Fluide • Umströmung von Körpern, Widerstand umströmter Körper • Grenzschichten • Wirbelstraßen • Sinkgeschwindigkeit • Ähnlichkeitsmechanik (Interpretation als Verhältniszahlen) • Zweiphasenströmung, Strömungsformen, Druckverlustberechnung 				
	<i>Lehrveranstaltung Mechanische Verfahrenstechnik I</i>				
	<ul style="list-style-type: none"> • Charakterisierung partikulärer Materialien und disperser Systeme • Partikelgrößenanalyse und Partikelgrößenverteilungen • Grenzflächenphänomene, Kapillarität • Partikelwechselwirkungen • Durchströmung von Partikelschichten, Wirbelschichten • Mischen und Rühren • Zerteilungsprozesse (Zerkleinerung, Zerstäubung) • Fest-Flüssig-Trennung im Schwerkraft- und Zentrifugalfeld • Kennzeichnung einer Trennung • Rheologie in stationärer Scherströmung 				
	<i>Lehrveranstaltung Praktikum in mechanischer Verfahrenstechnik I</i>				
	Laborversuche:				
	<ul style="list-style-type: none"> • Einzelpartikelcharakterisierung • Partikelgrößenanalyse (Siebung, Sedimentation, Laserbeugungsspektrometrie, Bildanalyse) 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Spezifische Oberfläche (Gasadsorption, Durchströmungsmethode) • Dichtebestimmung (Pyknometer, Schütt-, Stampfdichte) • Rheologie: stationäre Scherströmung, Materialeigenschaften, Newtonsche und Nicht-Newtonsche Fluide • Rührtechnologie 	
3	<p>Lernergebnisse</p> <p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die Grundgleichungen der stationären, eindimensionalen Gasdynamik anzuwenden, 2. Ausströmvorgänge, Lavaldüsen, gerade Stöße, reibungsbehaftete kompressible Rohrströmungen sowie Kräfte bei der Umströmung stumpfer und schlanker Körper zu berechnen, 3. Strömungsregimes der Zweiphasenströmung zu charakterisieren und wiederzugeben, 4. Abschätzungsberechnungen mit dem Modell der pseudohomogenen Strömung und dem Modell nach Lockhart-Martinelli durchzuführen, 5. Ähnlichkeitskennzahlen zu nennen und zu interpretieren, 6. charakteristische Eigenschaften zur Beschreibung partikulärer Materialien und disperser Systeme zu benennen, 7. verschiedenen Methoden der Partikelgrößenanalyse zu beschreiben, 8. die Phänomene an Phasengrenzen und die interpartikulären Wechselwirkungen zwischen Partikeln zu beschreiben und zu interpretieren, 9. Misch- und Rührprozesse, Zerteilungs- Wirbelschicht- und Sedimentationsprozesse zu bilanzieren, auszulegen und zu bewerten, 10. je nach Anforderungsprofil geeignete Prozesse auszuwählen und auszulegen, 11. das Materialverhalten, insbesondere nichtlineare Eigenschaften von Fluiden zu ermitteln und zu bewerten, 12. experimentelle Arbeiten in einem Team zu planen und durchzuführen, 13. Messwerte kritisch zu hinterfragen und zu interpretieren, 14. Versuchsergebnisse vor Zuhörern zu präsentieren. 	
4	<p>Voraussetzung für die Teilnahme</p> <p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Verfahrenstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurmathematik I und II • Fluidmechanik I • Grundlagen der Thermodynamik • Technische Mechanik • Messtechnik • Verfahrenstechnische Apparate und Anlagen 	
5	<p>Prüfungsform</p> <p>siehe aktueller Studienplan</p>	
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</p> <p>Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan</p>	
7	<p>Benotung</p> <p>Standard (Ziffernote)</p>	
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls</p>	<p>Modulnummer lt. Studienplan</p>
	<p>Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik</p>	<p>5820+5825+5826</p>
9	<p>Literatur</p> <p>Stephan, Schaber, Stephan, Mayinger: Thermodynamik – Grundlagen und technische Anwendungen Band 1: Einstoffsysteme, Springer</p>	

<p>Baehr, Kabelac: Thermodynamik - Grundlagen und technische Anwendungen, Springer Schlichting, Gersten: Grenzschichttheorie, Springer Böswirth, Bschorer: Technische Strömungslehre, Vieweg von Boeckh: Fluidmechanik, Springer Herwig: Strömungsmechanik, Springer VDI Gesellschaft: VDI-Wärmeatlas, Springer Löffler, Raasch: Grundlagen der Mechanische Verfahrenstechnik, Vieweg Stieß: Mechanische Verfahrenstechnik Band 1, Springer Stieß: Mechanische Verfahrenstechnik Band 2, Springer Bohnet: Mechanische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Schubert, H.: Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Verlag Pahl, Gleissle, Laun: Praktische Rheologie, VDI-Verlag Praktikumsanleitungen und -unterlagen</p>

Modulname					
Mechanische Verfahrenstechnik II					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
MVT II	5 ECTS	150 h	90 h	1 Semester	WiSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. Sandra Breitung-Faes		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Mechanische Verfahrenstechnik II	Prof. Dr.-Ing. S. Breitung-Faes	Seminaristischer Unterricht, Übungen	30 h (2 SWS)	
	Praktikum in mechanischer Verfahrenstechnik II	Prof. Dr.-Ing. S. Breitung-Faes	Laborpraktikum	30 h (2 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<i>Lehrveranstaltung Mechanische Verfahrenstechnik II</i>				
	<ul style="list-style-type: none"> • Trennprozesse in der mechanischen Verfahrenstechnik im Bereich der Fest-Flüssigtrennung sowie von partikelbeladenen Gasströmen • Mischprozesse inkl. Scale-Up eines Dispergierprozesses • Grundlagen der Zerkleinerung • Pneumatische Förderung • Lagern und Fließen von Schüttgütern inkl. verfahrenstechnischer Siloauslegung 				
	<i>Lehrveranstaltung Praktikum in mechanischer Verfahrenstechnik II</i>				
	Laborversuche:				
	<ul style="list-style-type: none"> • Pneumatische Förderung • Fest-Flüssig-Trennung durch Filtration • Feststoffzerkleinerung und Strömungsklassierung • Aufschluss und Trennung am Beispiel eines Lebensmittelrohstoffes 				
3	Lernergebnisse				
	Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Prozesse der mechanischen Verfahrenstechnik, wie Trenn-, Förder-, Misch- und Zerkleinerungsprozesse gezielt je nach Fragestellung auszuwählen und auszulegen 2. Silos verfahrenstechnisch zu dimensionieren auf Basis von Scherversuchen 3. Scale-Up Methodiken anzuwenden und kritisch zu hinterfragen 4. experimentelle Arbeiten in einem Team zu planen und durchzuführen, 5. ihr Wissen auf reale Fragestellungen anzuwenden und die Arbeiten entsprechend anzupassen 6. Messwerte kritisch zu hinterfragen und zu interpretieren, 7. Versuchsergebnisse vor Zuhörern zu präsentieren. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Verfahrenstechnik:				
	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanische Verfahrenstechnik I • Fluidmechanik I und II • Messtechnik 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Regelungstechnik • Verfahrenstechnische Apparate und Anlagen 	
5	Prüfungsform siehe aktueller Studienplan	
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan	
7	Benotung Standard (Ziffernote)	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik, Schwerpunkt AVT	6020+6021
9	Literatur Schubert: Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik, Band 1 und 2, Wiley-VCH Bohnet: Mechanische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Stieß: Mechanische Verfahrenstechnik 1 und 2, Springer Kraume: Transportvorgänge in der Verfahrenstechnik, Springer Müller: Mechanische Verfahrenstechnik und ihr Gesetzmäßigkeiten Praktikumsanleitungen und -unterlagen	

Modulname					
Organische Chemie und Kunststoffe					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
OCh	5 ECTS	150 h	90 h	1 Semester	WiSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. S. Stute		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Organische Chemie und Kunststoffe	T. Schwarzmüller	Seminaristischer Unterricht, Übungen	60 h (4 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung der Elektronenstruktur von organischen Molekülen gemäß gängiger Modellvorstellungen (Molekülorbitaltheorie, Valenzstrukturtheorie) • Chemische Bindung und Delokalisierung von Elektronen in organischen Molekülen • Räumliche Anordnung von Atomen in Molekülen (Isomerie): Konstitution, Konformation, relative und absolute Konfiguration • Behandlung der Chemie der wichtigsten Stoffgruppen, ihrer Nomenklatur gemäß IUPAC und ihrer wichtigsten physikalischen Eigenschaften • Formulierung der Reaktionsmechanismen der wichtigsten chemischen Reaktionen: Nucleophile, elektrophile und radikalische Substitution, aromatische Substitutionen, Eliminierungen, Umlagerungen, elektrophile, radikalische und nucleophile Addition an die CC-Doppelbindung, nucleophile Addition an die CO-Doppelbindung • Einführung in die Kunststoffherstellung, Eigenschaften von Kunststoffen 				
3	Lernergebnisse				
	Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein:				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. die Elektronenverteilung in Molekülen mittels praxisgerechter Theorie zu beschreiben, 2. die wichtigsten Stoffgruppen zu benennen und ihr chemisches Reaktionsverhalten und wichtige physikalische Eigenschaften abzuschätzen, 3. die Grundbegriffe der Isomerie wiederzugeben und zu beschreiben, 4. die wichtigsten Reaktionsmechanismen wiederzugeben und zu erläutern. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Verfahrenstechnik:				
	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine und Anorganische Chemie 				
5	Prüfungsform				
	siehe aktueller Studienplan				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points				
	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan				
7	Benotung				
	Standard (Ziffernote)				
8	Verwendbarkeit des Moduls				Modulnummer lt.

		Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik	5805
9	Literatur Atkins und Jones: Chemie - einfach alles, 2. Auflage, Wiley-VCH Schmuck: Basisbuch Organische Chemie, 2. Auflage, Pearson Studium Breitmaier, Jung: Organische Chemie, 7. Auflage, Thieme Butenschön (Hrsg.), Vollhardt, Schore: Organische Chemie, Wiley-VCH Abts: Kunststoff-Wissen für Einsteiger, Hanser	

Modulname					
Planung und Kalkulation verfahrenstechnischer Anlagen					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
Anlbau	5 ECTS	150 h	60 h	1 Semester	WiSe
Sprache: Deutsch			Prof. Dr.-Ing. R. Aust		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Planung und Kalkulation verfahrenstechnischer Anlagen	R. Lintermann	Seminaristischer Unterricht, Übungen	45 h (3 SWS)	
	Aufstellungs- und Rohrleitungsplanung	Prof. Dr.-Ing. R. Aust	Seminaristischer Unterricht, Übungen	45 h (3 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<i>Lehrveranstaltung Planung und Kalkulation verfahrensprozessstechnischer Anlagen</i>				
	<ul style="list-style-type: none"> An ausgewählten Beispielen des Anlagenbaus, wie z. B. petrochemische Komplexe, Kraftwerke, Kläranlagen etc. werden die Planungs- und Entscheidungsstufen sowie wechselseitigen Abhängigkeiten der beteiligten Gewerke erläutert. Es werden in Anlehnung an die HOAI die verschiedenen ingenieurtechnischen Arbeiten bei der Abwicklung eines Anlagenbauprojektes beschrieben. 				
	<i>Lehrveranstaltung Aufstellungs- und Rohrleitungsplanung</i>				
	<ul style="list-style-type: none"> Möglichkeiten und Vorteile der computerunterstützten Anlagenplanung in 3D Kennenlernen der Bedienoberfläche Erzeugen und Bearbeiten der 3D-Darstellung von Anlagenkomponenten Erstellen von 3D-Modellen einfacher Anlagen 				
3	Lernergebnisse				
	Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein				
	<ol style="list-style-type: none"> die grundlegenden Planungs- und Kalkulationswerkzeuge im Anlagenbau sicher anzuwenden, die grundlegenden Methoden des Projektmanagements zur Abwicklung von Großprojekten zu beschreiben, einfache prozesstechnische Anlagen dreidimensional darzustellen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Verfahrenstechnik:				
	<ul style="list-style-type: none"> Verfahrenstechnische Apparate und Anlagen Werkstoffkunde Einführung in CAD 				
5	Prüfungsform				
	siehe aktueller Studienplan				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points				
	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan				

7	Benotung Standard (Ziffernote)	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik	5850
9	Literatur Bernecker: Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen, Springer Topole: Grundlagen der Anlagenplanung – Einstieg in den Anlagenbau mit zahlreichen Praxisbeispielen; Springer 2018 Klapp: Apparate- und Anlagentechnik, Springer Jacob, D., Stuhr, C. und C. Winter (Hrsg.): Kalkulieren im Ingenieurbau; 2. Aufl., Springer Fachmedien, Wiesbaden, 2011 Blass: Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse, Springer HOAI in der jeweils gültigen Fassung AVEVA: Online-Handbuch der Software PDMS, AVEVA: Schulungsunterlagen zur Software PDMS, DIN-Normen, Beuth-Verlag VDI-Richtlinien, Beuth-Verlag Vorlesungsskript	

Modulname					
Prozesssimulation					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
SIM	5 ECTS	150 h	90 h	1 Semester	WiSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. Ch. Bayer		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Prozesssimulation	Prof. Dr.-Ing. Ch. Bayer	Seminaristischer Unterricht, Rechnerübungen	60 h (4 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Nutzung eines kommerziellen Prozesssimulators (z.B. Aspen Plus) und dessen on-line-Hilfe • Systematische Entwicklung von Fließbildern mit der graphischen Oberfläche • Spezifikation von Komponenten, Thermodynamik und Unit Operations • Vertiefung der Kenntnisse der Thermodynamik von Mehrstoffsystemen • Stationäre Simulation bereits bekannter Beispiele aus der Verfahrenstechnik und Entwicklung neuer Anwendungen • Einführung: Apparatedimensionierung, Kostenermittlung, Optimierung 				
3	Lernergebnisse				
	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. verfahrenstechnische Problemstellungen auf die graphische Oberfläche eines Prozesssimulationsprogramms zu übertragen, Komponenten, Thermodynamik und Prozessmodule zu definieren, einen Gesamtprozess stationär zu simulieren und Parametervariationen durchzuführen, 2. Simulationsergebnisse zu bewerten bzw. kritisch zu hinterfragen, 3. komplexere Aufgabenstellungen zu analysieren und Lösungswege eigenständig zu entwickeln, 4. Grundlagenkenntnisse der Apparatedimensionierung und des Cost Engineerings anzuwenden und hieraus Gütefunktionen zur Prozessoptimierung abzuleiten. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	<p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Verfahrenstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurmathematik I bis III • Grundlagen der Thermodynamik • Thermische Verfahrenstechnik • Fluidmechanik I und II • Grundlagen der Wärmeübertragung • Angewandte Wärme- und Stoffübertragung 				
5	Prüfungsform				
	siehe aktueller Studienplan				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points				
	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan				
7	Benotung				

	Standard (Ziffernnote)	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik	5836+5837
9	Literatur Vorlesungsskript Aspentech: on-line-Hilfe zu Aspen Plus	

Modulname					
Thermische Verfahrenstechnik					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
TVT	10 ECTS	300 h	165 h	2 Semester	WiSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. A. Beier		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Thermodynamik der Gemische	Prof. Dr.-Ing. A. Beier	Seminaristischer Unterricht, Übungen	45 h (3 SWS)	
	Thermische Verfahrenstechnik I	Prof. Dr.-Ing. A. Beier	Seminaristischer Unterricht, Übungen	60 h (4 SWS)	
	Praktikum in thermischer Verfahrenstechnik I	Prof. Dr.-Ing. A. Beier	Laborpraktikum	30 h (2 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<i>Lehrveranstaltung Thermodynamik der Gemische</i>				
	<ul style="list-style-type: none"> • Fundamentalgleichungen • Thermodynamische Gleichgewichts- und Stabilitätsbedingungen • Thermische Zustandsgleichungen von Fluiden und fluiden Gemischen • Kalorische Zustandsgleichungen von Fluiden und fluiden Gemischen • Chemisches Potential von Reinstoffen und Gemischen • Prozesse mit feuchter Luft • Fugazitäten und Aktivitäten sowie Fugazitäts- und Aktivitätskoeffizienten • Berechnung von heterogenen Phasengleichgewichten fluider Gemische • Graphische Darstellung von heterogenen Phasengleichgewichten binärer und ternärer fluider Gemische 				
	<i>Lehrveranstaltung Thermische Verfahrenstechnik I</i>				
	<ul style="list-style-type: none"> • Einteilung thermischer Trennprozesse • Modellierung von thermischen Trennprozessen mittels Gleichgewichtsstufenmodellen • Eindampfprozesse (Berechnungsgrundlagen, optimierte Prozessführung, Gleich- und Gegenstromprinzip, Apparatechnik) • Destillation, Rektifikation (Berechnungs- und Auslegungsgrundlagen, McCabe-Thiel-Modell, Ponchon-Savarit, Apparatechnik) • Solvent-Extraktion (Berechnungs- und Auslegungsgrundlagen, Apparatechnik) 				
	<i>Lehrveranstaltung Praktikum in thermischer Verfahrenstechnik I</i>				
	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Erstellung von technischen Berichten 				
	Laborversuche:				
	<ul style="list-style-type: none"> • Bilanzierung einer Eindampfung von Salzlösungen • Messung von binären VLE-Daten • Messung von ternären LLE-Gleichgewichtsdaten • Bilanzierung einer Rektifikationsanlage 				

	<ul style="list-style-type: none"> • Bilanzierung einer Rektifikationsanlage 	
3	Lernergebnisse Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein <ol style="list-style-type: none"> 1. charakteristische Zustandsgrößen von fluiden thermodynamischen Systemen zu benennen, deren Bedeutung zu beschreiben, 2. die Bedeutung von Zustandsgleichungen in der Thermodynamik der Gemische wiederzugeben und die wichtigsten Zustandsgleichungen zu benennen, 3. Zustandsgleichungen bei der mathematischen Zustandsbeschreibung von fluiden Gemischen anzuwenden, 4. das Gleichgewichtsprinzip in der Thermodynamik zu beschreiben und die zugrundeliegenden Beziehungen in der Phasengleichgewichtsberechnung anzuwenden, 5. Gleichgewichtsdiagramme von heterogenen Phasengleichgewichten zu benennen und deren Aussagekraft sowie deren Inhalt für praktische Anwendungen zu interpretieren, 6. Zustandsdaten heterogener Phasengleichgewichte idealer und realer Mehrstoffgemische grafisch und numerisch zu bestimmen, 7. Prozesse der thermischen Trenntechnik zu bilanzieren und zu analysieren, 8. einfache Prozesse mit feuchter Luft zu berechnen, 9. die wichtigsten Grundoperationen der thermischen Trenntechnik wiederzugeben und in den Grundzügen zu beschreiben, 10. die Grundoperationen Eindampfen, Rektifikation sowie Solventextraktion thermodynamisch und hydraulisch auszulegen, 11. die wesentlichen Einflussparameter auf die Prozessführung wiederzugeben und diese unter Berücksichtigung wirtschaftlicher Bedingungen zu optimieren, 12. Phasengleichgewichtsdaten experimentell zu ermitteln und zu interpretieren, 13. laufende Prozesse zu analysieren und durch Parametervariation zu optimieren, 14. technische Berichte für Laborversuche und Prozessanalysen zu erstellen. 	
4	Voraussetzung für die Teilnahme Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Verfahrenstechnik: <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurmathematik I bis III • Grundlagen der Thermodynamik • Allgemeine und Anorganische Chemie, • Grundlagen der Wärmeübertragung (für Lehrveranstaltung Thermische Verfahrenstechnik I) • Messtechnik (für Lehrveranstaltung Praktikum in thermischer Verfahrenstechnik I) • Verfahrenstechnische Apparate und Anlagen 	
5	Prüfungsform siehe aktueller Studienplan	
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan	
7	Benotung Standard (Ziffernote)	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik	5830+5831
9	Literatur Gmehling: Thermodynamik, VCH Stephan, Schaber, Stephan, Mayinger: Thermodynamik II, Springer Dorn: Berechnung von Phasengleichgewichten, Vieweg Sattler: Thermische Trennverfahren, VCH Mersmann: Thermische Verfahrenstechnik, Springer	

	Schönbucher: Thermische Verfahrenstechnik, Springer Grassmann: Einführung in die thermische Verfahrenstechnik, deGruyter Gmehling: VL-Equilibrium Data Collection, Dechema Sorensen: LL-Equilibrium Data Collection, Dechema Christensen: Heats of Mixing Data Collection, Dechema VDI Gesellschaft: VDI-Wärmeatlas, Springer Praktikumsanleitungen und –unterlagen
--	---

Modulname					
Thermische Verfahrenstechnik II					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
TVT II	5 ECTS	150 h	90 h	1 Semester	WiSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. A. Beier		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Thermische Verfahrenstechnik II	Prof. Dr.-Ing. A. Beier	Seminaristischer Unterricht, Übungen	30 h (2 SWS)	
	Praktikum in thermischer Verfahrenstechnik II	Prof. Dr.-Ing. A. Beier	Laborpraktikum	30 h (2 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<i>Lehrveranstaltung Thermische Verfahrenstechnik II</i>				
	<ul style="list-style-type: none"> • Mehrstufige Batchrektifikation • Absorption (Gleichgewichtsstufenmodell, Kinetische Modelle, Zweifilmtheorie, HTU-NTU-Konzept, Berechnungs- und Auslegungsgrundlagen, Chemisorption) • Trocknungsprozesse 				
	<i>Lehrveranstaltung Praktikum in thermischer Verfahrenstechnik II</i>				
	Laborversuche an Technikumsanlagen mit begleitender Simulation:				
	<ul style="list-style-type: none"> • Hydrodynamik von Kolonnenböden und -packungen • Prozessführung und Bilanzierung eines Trocknungsprozesses • Prozessführung und Bilanzierung und Optimierung einer Batchrektifikation • Prozessführung und Bilanzierung einer Absorptionskolonne 				
3	Lernergebnisse				
	Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Teil- und Gesamtprozesse der thermischen Verfahrenstechnik zu planen, zu bewerten und zu berechnen, 2. charakteristische Parameter der betrachteten thermischen Trennprozesse wiederzugeben, zu interpretieren und gezielt zu optimieren, 3. die grundlegenden Unterschiede der Gleichgewichtsstufen- und der kinetischen Modellierung zu beschreiben, 4. laufende Prozesse zu bilanzieren und zu analysieren, 5. die Prozessführung durch Parametereingriffe gezielt zu optimieren. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Verfahrenstechnik:				
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Thermodynamik, • Thermodynamik der Gemische, • Thermische Verfahrenstechnik I, • Messtechnik, Regelungstechnik, • Grundlagen der Wärmeübertragung, • Angewandte Wärme- und Stoffübertragung, • Allgemeine und Anorganische Chemie, • Organische Chemie und Kunststoffe 				

5	Prüfungsform siehe aktueller Studienplan	
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan	
7	Benotung Standard (Ziffernote)	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik, Schwerpunkt AVT	6030+6031
9	Literatur Sattler: Thermische Trennverfahren, VCH Mersmann: Thermische Verfahrenstechnik, Springer Schönbacher: Thermische Verfahrenstechnik, Springer Grassmann: Einführung in die thermische Verfahrenstechnik, deGruyter Stephan, Schaber, Stephan, Mayinger: Thermodynamik II, Springer Gmehling: VL-Equilibrium Data Collection, Dechema Sorensen: LL-Equilibrium Data Collection, Dechema Christensen: Heats of Mixing Data Collection, Dechema VDI Gesellschaft, VDI-Wärmeatlas, Springer Praktikumsanleitungen und –unterlagen	

Modulname					
Verfahrenstechnische Apparate und Anlagen					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
VtAA	5 ECTS	150 h	90 h	1 Semester	WiSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. X.R. Maurus		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Energieanlagentechnik	Prof. Dr.-Ing. X.R. Maurus	Seminaristischer Unterricht	60 h (4 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> Anhand grundlegender Prozesse werden die Komponenten verfahrenstechnischer Anlagen erläutert. Es werden Hinweise zur sicheren Auswahl geeigneter Komponenten für die Erfüllung spezifischer Aufgaben unter prozesstechnischen, werkstofflichen sowie betriebswirtschaftlichen Aspekten gegeben. 				
3	Lernergebnisse				
	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none"> Funktionsweise und Aufbau der für physikalische, chemische und thermische Prozesse verfügbaren Apparate, Komponenten und Anlagen zu beschreiben und deren Anwendungsmöglichkeiten zu benennen, für Beispielprozesse geeignete Apparate, Komponenten und Anlagen auszuwählen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	keine über die Hochschulzugangsberechtigung hinausgehenden Voraussetzungen				
5	Prüfungsform				
	siehe aktueller Studienplan				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points				
	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan				
7	Benotung				
	Standard (Ziffernote)				
8	Verwendbarkeit des Moduls				Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik				1690
9	Literatur				
	Relevante Normen des DIN, Beuth-Verlag Strauß: Kraftwerkstechnik, Springer				

C. Studiengangsspezifische Module Energieprozesstechnik

Modulname					
Computerunterstützte Berechnungsmethoden in der Energieprozesstechnik					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
CBV	5 ECTS	150 h	90 h	1 Semester	SoSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. Ch. Bayer		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Computerunterstützte Berechnungsmethoden in der Energieprozesstechnik	Prof. Dr.-Ing. Ch. Bayer et al.	Seminaristischer Unterricht, Übungen	60 h (4 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeitsweise und Anwendung einer Tabellenkalkulation • Erstellen wissenschaftlicher Diagramme • Anwendung wichtiger Tabellenfunktionen aus Mathematik und Statistik • Regressionstechniken mit linearen und nichtlinearen Modellen • Programmiertechniken in Verbindung mit der Tabellenkalkulation • Anwendung numerischer Verfahren zur Auswertung von Messdaten und zur Berechnung bzw. Simulation physikalischer und technischer Vorgänge, insbesondere das Lösen linearer und nichtlinearer Gleichungssysteme • Matrizenoperationen • numerische Integration von Funktionen • numerisches Lösen von Differentialgleichungen • Fehlerrechnung und Fehlerabschätzung 				
3	Lernergebnisse				
	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. technische Problemstellungen zu analysieren und in einen Lösungsalgorithmus zu übertragen, 2. einen vorgegebenen Berechnungsalgorithmus in einer Tabellenkalkulation zu realisieren, 3. Messdaten mit geeigneten numerischen Methoden zu analysieren und mit adäquaten physikalischen Modellen zu beschreiben, 4. die wesentlichen Elemente einer Programmiersprache in Verbindung mit der Tabellenkalkulation anzuwenden. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	<p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Energieprozesstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurmathematik I 				
5	Prüfungsform				
	siehe aktueller Studienplan				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points				

	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan	
7	Benotung Standard (Ziffernote)	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik,	1526
9	Literatur Kremmers: Excel in der Maschinenbaukonstruktion, Hanser Fleischauer: Excel in Naturwissenschaft und Technik, Verlag Addison-Wesley Diamond, Hanratty: Spreadsheet Applications in Chemistry using Microsoft Excel, John Wiley & Sons Kofler: Excel-VBA programmieren, Verlag Addison-Wesley	

Modulname					
Elektrotechnik Praktikum					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
ETPrakt	2 ECTS	60 h	30 h	1 Semester	SoSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr. T. Lauterbach		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Praktikum in Elektrotechnik	Prof. Dr. T. Lauterbach Prof. Dr. J. Lohbreier et al.	Laborpraktikum	30 h (2 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	Laborversuche zu den Themengebieten:				
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der elektrischen Messtechnik (Spannung, Strom, Leistung, Widerstand) • Elektrische Messtechnik im Gleichstromkreis • Elektrische Messtechnik im Wechselstromkreis • Elektrischer Antrieb (am Beispiel des Gleichstrommotors) • Einfache elektronische Schaltungen (Gleichrichter, Operationsverstärker) 				
3	Lernergebnisse				
	Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Messgeräte für elektrische Größen wie Spannung, Strom, Widerstand einsetzen und verschiedene Schaltungen (z.B. spannungs-, stromrichtig) anzuwenden 2. Messgeräte, insbesondere das Oszilloskop, für vielfältige messtechnische Aufgaben in Gleichstrom- und Wechselstromkreisen anzuwenden. 3. Charakteristische Eigenschaften eines Elektromotors messtechnisch zu erfassen und ein einfaches Antriebssystem zu entwickeln 4. Stromlaufpläne einfacher elektronischer Schaltungen (z.B. Brückengleichrichter) zu interpretieren 5. elementare Schaltungen der Messtechnik mit Operationsverstärkern realisieren 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	Modul Elektrotechnik				
5	Prüfungsform				
	je Versuch eine schriftliche Vorbereitung und ein Versuchsprotokoll, Kolloquium über 2 Versuche				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points				
	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan				
7	Benotung				
	m.E/o.E.				
8	Verwendbarkeit des Moduls				Modulnummer lt.

		Studienplan
	Bachelorstudiengang Energieprozessstechnik	1471
9	Literatur Busch: Elektrotechnik und Elektronik für Maschinenbauer und Verfahrenstechniker, Teubner	

Modulname					
Energetische Nutzung von Biomasse					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
ENB	5 ECTS	150 h	90 h	1 Semester	SoSe oder WiSe, siehe auch im Studienplan
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. Th. Metz		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Energetische Nutzung von Biomasse	Prof. Dr.-Ing. Th. Metz	Seminaristischer Unterricht, Übungen	60 h (4 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> • Biomassearten und Biomasseentstehung • Bereitstellung, Aufbereitung, Transport und Lagerung von Biomasse • Grundlagen der thermochemischen Umwandlung von Biomasse • Verfahrens- und Anlagentechnik der Verbrennung, Vergasung und Pyrolyse von Biomasse • Verfahrens- und Anlagentechnik der Erzeugung von Kraftstoffen aus Biomasse • Verfahrens- und Anlagentechnik der Biogaserzeugung, -aufbereitung und -nutzung 				
3	Lernergebnisse				
	Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein				
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verfahrens- und Anlagentechnik der Biomassenutzung zu beschreiben, 2. grundsätzliche Auslegungsberechnungen durchzuführen, 3. die Wirtschaftlichkeit von Anlagen der Biomassenutzung zu beurteilen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Energieprozesstechnik:				
	<ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine und Anorganische Chemie • Grundlagen der Thermodynamik • Thermodynamik II und III • Fluidmechanik I • Grundlagen der Wärmeübertragung 				
5	Prüfungsform				
	siehe aktueller Studienplan				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points				
	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan				
7	Benotung				
	Standard (Ziffernote)				
8	Verwendbarkeit des Moduls				Modulnummer lt.

		Studienplan
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik	8021
9	Literatur Kaltschmitt: Biomasse, Springer Kaltschmitt: Erneuerbare Energien, Springer Diekmann, Heinloth: Energie, Teubner	

Modulname					
Energieeffizienz					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
Eeff	5 ECTS	150 h	90 h	1 Semester	WiSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. K. Schäfer		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Energieeffizienz	Prof. Dr.-Ing. K. Schäfer	Seminaristischer Unterricht, Übungen	60 h (4 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> • Stellenwert der Energieeffizienz im Kontext der Klimafrage • wesentliche politische Rahmenbedingungen im Bereich Energieeffizienz • Monitoring, Bilanzierung und Bewertungsgrößen • Energieaudits (DIN EN 16247) und Energiemanagementsysteme (ISO 50001) • strukturierte Herangehensweise zur Identifikation von Energieeffizienzpotenzialen • Grundlagen der Wirtschaftlichkeitsberechnung und Wirtschaftlichkeitsbewertung von Maßnahmen und Komponenten (Amortisationsmethode, interne Zinsfußmethode etc.) • Methodik zur Quantifizierung des Wärmerückgewinnungspotenzials (Pinch-Analyse) • Nutzungsmöglichkeiten von Abwärme (Quelle für Wärmepumpe, Kälteerzeugung aus Abwärme, Verstromung von Abwärme etc.) • Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz im Gebäudesektor • Querschnittstechnologien und deren Effizienzkennzahlen wie elektrische Antriebstechnik, Pumpen, Drucklufttechnik, Wärmedämmung, Kälteanlagen, Beleuchtung, Heizung, Lüftung • Eigenständige Erarbeitung eines Themas mit Bezug zum Thema Energieeffizienz 				
3	Lernergebnisse				
	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die Notwendigkeit der Erschließung von Energieeffizienzpotenzialen im Kontext der nationalen und europäischen Klimaschutzziele zu begründen, 2. energieeffiziente Technologien und deren typische Kennzahlen in ausgewählten Feldern der Technik zu benennen und zu beschreiben, 3. die Energieeffizienz einer Maschine/eines Apparates oder einer Produktionsanlage/ Liegenschaft unter Anwendung übergeordneter Grundprinzipien und geeigneter Effizienzkennzahlen zu überwachen und methodisch zu analysieren, 4. Energieeinsparpotenziale zu identifizieren / die Wirtschaftlichkeit von Maßnahmen zu bewerten, 5. die Durchführung eines Energieaudits gemäß EN 16247 zu unterstützen, 6. die Einführung und Aufrechterhaltung eines Energiemanagementsystems gemäß ISO 50001 zu begleiten. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Verfahrenstechnik bzw. Energieprozessstechnik:				

	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Wärmeübertragung • Grundlagen der Thermodynamik 	
5	Prüfungsform siehe aktueller Studienplan	
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan	
7	Benotung Standard (Ziffernote)	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik	8015
9	Literatur Blesl, Kessler: Energieeffizienz in der Industrie, Springer Vieweg Dehli: Energieeffizienz in Industrie, Dienstleistung und Gewerbe; Springer Pehnt: Energieeffizienz, Springer Wosnitza, Hilgers: Energieeffizienz und Energiemanagement, Springer Spektrum European Commission: Reference Document on Best Available Techniques (BAT) for Energy Efficiency und weitere BAT-Dokumente zu Branchen/Sektoren ISO 50001, DIN EN 16247-1/ISO 50002, ISO 50003	

Modulname					
Energieprozesstechnische Apparate und Anlagen					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
EptAA	5 ECTS	150 h	90 h	1 Semester	WiSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. X.R. Maurus		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Energieprozesstechnische Apparate und Anlagen	Prof. Dr.-Ing. X.R. Maurus	Seminaristischer Unterricht, Übungen	60 h (4 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> • Anhand grundlegender Prozesse werden die Komponenten energietechnischer Anlagen erläutert. • Es werden Hinweise zur sicheren Auswahl geeigneter Komponenten für die Erfüllung spezifischer Aufgaben unter prozesstechnischen, werkstofflichen sowie betriebswirtschaftlichen Aspekten gegeben. • 				
3	Lernergebnisse				
	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Funktionsweise und Aufbau der für physikalische, chemische und thermische Prozesse verfügbaren Apparate, Komponenten und Anlagen zu beschreiben und deren Anwendungsmöglichkeiten zu benennen, 2. für Beispielprozesse geeignete Apparate, Komponenten und Anlagen auszuwählen. 3. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	keine über die Hochschulzugangsberechtigung hinausgehenden Voraussetzungen				
5	Prüfungsform				
	siehe aktueller Studienplan				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points				
	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan				
7	Benotung				
	Standard (Ziffernote)				
8	Verwendbarkeit des Moduls				Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik, Studienbeginn vor WiSe 18/19				1490
9	Literatur				
	Relevante Normen des DIN, Beuth-Verlag Strauß: Kraftwerkstechnik, Springer				

Modulname					
Energiespeicherung					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
ESp	5 ECTS	150 h	90 h	1 Semester	SoSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. F. Opferkuch		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Energiespeicherung	Prof. Dr.-Ing. F. Opferkuch	Seminaristischer Unterricht, Übungen	60 h (4 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Energiespeicherung: Größen, Bedarfsermittlung • Verfahren zur direkten und indirekten Speicherung von thermischer Energie (sensible und Latentwärmespeicher, Regeneratoren, Hochtemperaturspeicher) • Verfahren zur Speicherung von elektrischer Energie (Druckluft- und Pumpspeicherkraftwerke) • Verfahren zur Speicherung von Energie mit thermochemischer und elektrochemische Umwandlung (reversible chemische Reaktionen, Batterien, Brennstoffzellen, Power-to-Gas) 				
3	Lernergebnisse				
	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die Anforderungen an einen Energiespeicher hinsichtlich Kapazität und Leistung zu ermitteln, 2. die gängigsten Methoden der Energiespeicherung zu benennen, zu beschreiben und diese in Abhängigkeit des jeweiligen Anwendungsfalls technisch und wirtschaftlich zu bewerten, 3. eine Grobauslegung des Energiespeichersystems zu erstellen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	<p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Energieprozesstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurmathematik I bis III • Allgemeine und Anorganische Chemie • Technische Mechanik • Festigkeitslehre • Grundlagen der Thermodynamik • Fluidmechanik I • Werkstofftechnik • Energietechnische Apparate und Anlagen • Turbomaschinen • Grundlagen der Wärmeübertragung • Apparatekonstruktion • Planung und Kalkulation verfahrenstechnischer Anlagen 				
5	Prüfungsform				

	siehe aktueller Studienplan	
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan	
7	Benotung Standard (Ziffernote)	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. SPO bzw. Studienplan
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik, Studienbeginn vor WiSe 18/19	Wahlpflicht W / 8012
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik, Studienbeginn ab WiSe 18/19	4888
9	Literatur Sterner, Stadler: Energiespeicher. Springer Verlag	

Modulname					
Energetechnisches Praktikum					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
EPT Prak	5 ECTS	150 h	90 h	1 Semester	SoSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. Th. Metz		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Energetechnisches Praktikum	Prof. Dr.-Ing. Th. Metz	Laborpraktikum	60 h (4 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> • Ermittlung von Betriebsparametern einer einfachen Dampfkraftanlage • Bestimmung von Heizwerten mit einem Kalorimeter • Aufnahme von Gebläsekennlinien • Ermittlung von Betriebsparametern einer Gasturbine • Bestimmung der Betriebscharakteristika eines Kühlturms • Betrieb einer Brennstoffzellenanlage • Untersuchung der Betriebsparameter von Wasserturbinen 				
3	Lernergebnisse				
	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die Funktionsweise ausgewählter energieprozess technischer Apparate und Anlagen zu beschreiben, 2. deren Verhalten experimentell und rechnerisch zu analysieren, 3. übliche Größenverhältnisse ausschlaggebender Betriebsparameter und deren Abhängigkeit wiederzugeben, 4. experimentelle Arbeiten in einem Team zu planen und durchzuführen, 5. Messwerte kritisch zu hinterfragen und zu interpretieren, 6. Versuchsergebnisse vor Zuhörern zu präsentieren. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	<p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Energieprozess-technik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieprozess technische Apparate und Anlagen • Ingenieurmathematik I bis III • Grundlagen der Thermodynamik • Thermodynamik II • Messtechnik • Grundlagen der Wärmeübertragung 				
5	Prüfungsform				
	siehe aktueller Studienplan				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points				
	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan				
7	Benotung				
	Mit Erfolg / ohne Erfolg				
8	Verwendbarkeit des Moduls				Modulnummer lt.

		Studienplan
	Bachelorstudiengang Energieprozessstechnik	4809
9	Literatur Praktikumsanleitungen und -unterlagen	

Modulname					
Fossile Prozess- und Anlagentechnik					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
FPA	5 ECTS	150 h	90 h	1 Semester	SoSe oder WiSe, siehe auch im Studienplan
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. X.R. Maurus		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Fossile Prozess- und Anlagentechnik	Prof. Dr.-Ing. X.R. Maurus	Seminaristischer Unterricht, Übungen	60 h (4 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> • „Turbulente Zeiten der Energieversorgung“ • Energieverbrauch • Fossile Energien: Reserven, Ressourcen, Bedeutung für die Stromproduktion • Dampfkraftwerke • Aufbau eines Kraftwerkblocks: Feuerungssysteme, Dampferzeuger, Dampfturbinen, Kondensator, „Kaltes Ende“, Speisewasserversorgung, Reinigungssysteme • Stoff- und Energieströme • Gasturbine • Kombikraftwerke • Kraft-Wärmekopplung • Realisierung und Kosten eines Kraftwerks • Leistung- und Wirkungsgradbestimmung in der Praxis 				
3	Lernergebnisse				
	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die wichtigsten Umwandlungsprozesse fossiler Primärenergie zu beschreiben und zu analysieren, 2. den Aufbau, die Funktionsweise und die Betriebscharakteristika der zugehörigen Anlagen zu beschreiben. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	<p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Energieprozesstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieprozesstechnische Apparate und Anlagen • Allgemeine und Anorganische Chemie • Grundlagen der Thermodynamik • Thermodynamik II und III • Fluidmechanik I • Grundlagen der Wärmeübertragung • Werkstofftechnik 				
5	Prüfungsform				
	siehe aktueller Studienplan				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points				

	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan	
7	Benotung Standard (Ziffernote)	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik	8010
9	Literatur K. Strauß: Kraftwerkstechnik, Springer R. Zahoransky, Energietechnik, Springer C. Lechner, Stationäre Gasturbinen, Springer	

Modulname					
Grundlagen erneuerbarer Energien					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
GEE	5 ECTS	150 h	90 h	1 Semester	SoSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. K. Schäfer		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Grundlagen erneuerbarer Energien	Prof. Dr.-Ing. K. Schäfer	Seminaristischer Unterricht, Übungen	60 h (4 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> • Potentiale der erneuerbaren Energien: <ul style="list-style-type: none"> o solare Strahlung o Windenergie o Laufwasser o Bioenergie o Erdwärme • Einführung in die Nutzungsmöglichkeiten der erneuerbaren Energien: <ul style="list-style-type: none"> o Photovoltaik o Windkraft o Wasserkraft o Wärme- und Stromerzeugung mittels Bioenergie o Solarthermie o Geothermie o Umweltwärme und Wärmepumpe • Übergeordnete ökonomische Betrachtung der vorgestellten Technologien zur Nutzung der erneuerbaren Energien • Synergien zwischen den einzelnen Technologien zur Nutzung der erneuerbaren Energien (Sektorkopplung) und die Notwendigkeit von Energiespeichern • Einführung in das nationale Energiesystem und den gestarteten Transformationsprozess hin zu einer klimaneutralen Energieversorgung • Relevanz und Aufgabe der erneuerbaren Energien im Transformationsprozess des Energiesystems 				
3	Lernergebnisse				
	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die Potentiale der erneuerbaren Energien zu benennen, 2. wesentliche Bausteine für den Transformationsprozess des Energiesystems und deren Vor- und Nachteile technisch zu beschreiben, 3. Synergien zwischen den einzelnen Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien auszuweisen, 4. die Notwendigkeit von Energiespeichern im nationalen Energiesystem fundiert begründen zu können, 5. mit fundiertem Grundwissen am Dialog um den Ausbau der erneuerbaren Energien teilzunehmen, 6. einzelne Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien im Systemkontext bewerten zu können. 				

4	Voraussetzung für die Teilnahme Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Verfahrenstechnik bzw. Energieprozesstechnik: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Wärmeübertragung • Grundlagen der Thermodynamik 	
5	Prüfungsform siehe aktueller Studienplan	
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan	
7	Benotung Standard (Ziffernote)	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik	8023
9	Literatur Kaltschmitt, Strecher et al.: Erneuerbare Energien; Springer Quaschnig (2019): Regenerative Energiesysteme; Hanser Schabbach, Leibbrandt (2014): Solarthermie; Springer Vieweg Wesselak, Schabbach (2009): Regenerative Energietechnik; Springer	

Modulname					
Nukleare Prozess- und Anlagentechnik					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
NPA	5 ECTS	150 h	90 h	1 Semester	SoSe oder WiSe, siehe auch im Studienplan
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. X.R. Maurus		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Nukleare Prozess- und Anlagentechnik	Prof. Dr.-Ing. X.R. Maurus	Seminaristischer Unterricht, Übungen	60 h (4 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Kernphysik, Kernspaltung, Kernfusion, Radioaktivität, Kernumwandlung, Neutronen etc. • Energieerzeugung durch Kernspaltung, geschichtlicher Hintergrund und aktuelle Situation, verschiedene Anlagenkonzepte, Aufbau und Komponenten, Betriebsweise • Sicherheitskonzepte, Störfälle • Brennstoffzyklus, radioaktiver Abfall, Endlagerung • Vision der Energieerzeugung aus Kernfusion, verschiedene Konzepte (Tokamak und Wendelstein), technische Herausforderungen • Neutronenquelle für Forschung und Medizin, FRM2 und Spallationsquelle, Teilchenbeschleuniger 				
3	Lernergebnisse				
	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die grundlegenden Prozesse der Energieumwandlung und den verschiedenen Anlagenkonfigurationen für die Nutzung der Kernenergie zu beschreiben, 2. die technischen und ethischen Aspekte zu den Themen Brennstoffzyklus, zur Betriebssicherheit und zur Endlagerung hinsichtlich eines verantwortungsvollen Umgangs wiederzugeben und zu diskutieren, 3. kerntechnischen Unfälle auf Basis der größten bekannten Beispiele zu analysieren, deren Auswirkungen auf Menschen und Umwelt und die daraus resultierenden Konsequenzen zu bewerten, 4. alternative kerntechnische Anwendungen wie z.B. die Neutronenquelle oder Teilchenbeschleuniger für die Forschung und Medizintechnik zu beschreiben. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	<p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Energieprozesstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieprozesstechnische Apparate und Anlagen • Allgemeine und Anorganische Chemie • Grundlagen der Thermodynamik • Thermodynamik II und III • Fluidmechanik I • Grundlagen der Wärmeübertragung • Werkstofftechnik • 				
5	Prüfungsform				

	siehe aktueller Studienplan	
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan	
7	Benotung Standard (Ziffernote)	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Energieprozessstechnik	8018
9	Literatur A. Ziegler, Reaktortechnik, Springer R. Zahoransky, Energietechnik, Springer DAtF Deutsches Atomforum e.V., Kernenergie Basiswissen, www.kernenergie.de	

Modulname					
Planung und Kalkulation energieprozesstechnischer Anlagen					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
Anbau	5 ECTS	150 h	60 h	1 Semester	WiSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. R. Aust		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Planung und Kalkulation energieprozesstechnischer Anlagen	R. Lintermann	Seminaristischer Unterricht, Übungen	45 h (3 SWS)	
	Aufstellungs- und Rohrleitungsplanung	Prof. Dr.-Ing. R. Aust	Seminaristischer Unterricht, Übungen	45 h (3 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<i>Lehrveranstaltung Planung und Kalkulation energieprozesstechnischer Anlagen</i>				
	<ul style="list-style-type: none"> An ausgewählten Beispielen des Anlagenbaus, wie z. B. fossil befeuerte Kraftwerke, Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien, etc. werden die Planungs- und Entscheidungsstufen sowie wechselseitigen Abhängigkeiten der beteiligten Gewerke erläutert. Es werden in Anlehnung an die HOAI die verschiedenen ingenieurtechnischen Arbeiten bei der Abwicklung eines Anlagenbauprojektes beschrieben. 				
	<i>Lehrveranstaltung Aufstellungs- und Rohrleitungsplanung</i>				
	<ul style="list-style-type: none"> Möglichkeiten und Vorteile der computerunterstützten Anlagenplanung in 3D Kennenlernen der Bedienoberfläche Erzeugen und Bearbeiten der 3D-Darstellung von Anlagenkomponenten Erstellen von 3D-Modellen einfacher Anlagen 				
3	Lernergebnisse				
	Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein				
	<ol style="list-style-type: none"> die grundlegenden Planungs- und Kalkulationswerkzeuge im Anlagenbau sicher anzuwenden, die grundlegenden Methoden des Projektmanagements zur Abwicklung von Großprojekten zu beschreiben, einfache prozesstechnische Anlagen dreidimensional darzustellen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Energieprozesstechnik:				
	<ul style="list-style-type: none"> Energieprozesstechnische Apparate und Anlagen Werkstoffkunde Einführung in CAD 				
5	Prüfungsform				
	siehe aktueller Studienplan				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points				
	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan				

7	Benotung Standard (Ziffernote)	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik	4880
9	Literatur Bernecker: Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen, Springer Topole: Grundlagen der Anlagenplanung – Einstieg in den Anlagenbau mit zahlreichen Praxisbeispielen; Springer 2018 Klapp: Apparate- und Anlagentechnik, Springer Blass: Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse, Springer HOAI in der jeweils gültigen Fassung AVEVA: Online-Handbuch der Software PDMS, AVEVA: Schulungsunterlagen zur Software PDMS, DIN-Normen, Beuth-Verlag VDI-Richtlinien, Beuth-Verlag Vorlesungsskript	

Modulname					
Prozesssimulation					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
SIM	5 ECTS	150 h	90 h	1 Semester	WiSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. R. Aust		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Prozesssimulation	Prof. Dr.-Ing. R. Aust	Seminaristischer Unterricht, Rechnerübungen	60 h (4 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Nutzung eines kommerziellen Simulationsprogramms (z.B. EBSILON) • Entwicklung von Prozessschemata innerhalb eines Simulationsprogramms • Thermodynamische Spezifikation von Einzelkomponenten und deren Verschaltung zu komplexen Prozessen • Simulation des stationären Verhaltens ausgewählter Prozesse • Durchführen von Parametervariationen und Bewertung des Einflusses unterschiedlicher Parameter bzw. Randbedingungen. 				
3	Lernergebnisse				
	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bilanzgleichungen zur Modellierung energieverfahrenstechnischer Prozesse in Rechnermodellen anzuwenden, 2. die grundsätzliche Funktionsweise von Programmen zur Prozesssimulation wiederzugeben und diese Programme anzuwenden, 3. mit Hilfe eines solchen Programms aus einzelnen Komponenten das Modell eines Gesamtprozesses aufzubauen, 4. energieverfahrenstechnischer Prozesse stationär zu simulieren und mittels Parametervariationen zu optimieren, 5. Simulationsergebnisse zu bewerten, zu hinterfragen und zu validieren. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	<p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Energieprozesstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurmathematik I bis III • Grundlagen der Thermodynamik • Thermodynamik III • Grundlagen der Wärmeübertragung 				
5	Prüfungsform				
	siehe aktueller Studienplan				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points				
	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan				
7	Benotung				
	Standard (Ziffernote)				
8	Verwendbarkeit des Moduls				Modulnummer lt.

		Studienplan
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik	4870
9	Literatur Epple et al: Simulation von Kraftwerken und wärmetechnischen Anlagen, Springer Dolezal, R.: Kombinierte Dampfkraftwerke, Springer Strauß, K.: Kraftwerkstechnik, Springer Epsilon: On-line-Hilfe Vorlesungsskript	

Modulname					
Reinhaltung der Luft					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
RdL	5 ECTS	150 h	90 h	1 Semester	WiSe, siehe auch im Studienplan
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. Th. Metz		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Reinhaltung der Luft	Prof. Dr.-Ing. Th. Metz	Seminaristischer Unterricht, Übungen	60 h (4 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> • Umweltaspekte • Klimawandel, Treibhauseffekt • Entstehung und Klassifizierung von Schadstoffen • Schadstoffentstehung im Verbrennungsprozess und deren Minderung durch Primärmaßnahmen (u.a. feuerungstechnische Maßnahmen) • Staubabscheidung (Schwerkraft- und Zentrifugalabscheider, filternde Abscheider, elektrische Abscheider, Nassabscheider) • Abscheidung bzw. Umwandlung von gasförmigen Schadstoffen u.a. Adsorption (Rauchgas-Entschwefelung), katalytische Verfahren (Entstickung), Adsorption (Lösemittel, Dioxine, Furane, Schwermetalle), Nachverbrennung (CO, CxHy, etc.) • Anlagenkonzepte zur Gasreinigung (u.a. Müllverbrennung) 				
3	Lernergebnisse				
	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Die Schadstoffentstehung im Verbrennungsprozess und deren Minderung durch Primärmaßnahmen zu beschreiben. 2. Prozesse zur Abscheidung bzw. Umwandlung von Schadstoffen zu beschreiben und zu berechnen 3. Apparate zur Abscheidung bzw. Umwandlung von Schadstoffen auszuwählen und auszuliegen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	<p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Energieprozesstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieprozesstechnische Apparate und Anlagen • Allgemeine und Anorganische Chemie • Grundlagen der Thermodynamik • Thermodynamik II und III • Fluidmechanik I • Grundlagen der Wärmeübertragung • Werkstofftechnik 				
5	Prüfungsform				
	siehe aktueller Studienplan				

6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan	
7	Benotung Standard (Ziffernote)	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. SPO bzw. Studienplan
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik	8020
9	Literatur Brauer: Handbuch des Umweltschutzes und der Umweltschutztechnik, Band 3, Springer Schultes: Abgasreinigung, Springer Baumbach: Luftreinhaltung, Springer Strauß: Kraftwerkstechnik, Springer Fritz, Kern: Reinigung von Abgasen, Umweltmagazin Görner, Hübner: Gasreinigung und Luftreinhaltung, Springer	

Modulname Solarenergie					
Kurzname EE-S	Credit Points 5 ECTS	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus SoSe oder WiSe, meist Blockkurs zwischen SoSe und WiSe siehe auch im Studienplan
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r Prof. Dr.-Ing. Ch. Reichel		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Solarenergie	Prof. Dr.-Ing. Ch. Reichel Prof. Dr.-Ing. F. Dinter	Seminaristischer Unterricht, Übungen	60 h (4 SWS)	
2	Lehrinhalt <ul style="list-style-type: none"> • physikalische Grundlagen der Eigenschaften des Lichts • Solarstrahlung, solare Einstrahlung auf die Erde, Messung der Sonnenstrahlung, Strahlungskarten/Datenbanken • Grundlagen der Halbleiterphysik, Nutzung des photoelektrischen Effekts zur Stromerzeugung, Standortwahl/Ausrichtung von Photovoltaikanlagen, Betriebsverhalten (Verschattung/Verschmutzung, Erwärmung, Alterung) • Halbleitermaterialien zur Solarzellenherstellung • Solarthermie, Nutzung von Solarstrahlung als Wärmequelle zur Bereitstellung von Warmwasser und Prozesswärme • Nutzung von Solarstrahlung als Quelle für Hochtemperaturwärme zur Stromerzeugung • Betriebsverhalten von Anlagen zur solarthermischen Wärme- und Stromerzeugung • Anlagenspezifika und Betriebsverhalten, Prototypen, Forschungsaktivitäten • Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen • Eigenständige Erarbeitung eines Themas mit Bezug zum Thema Solarenergie (z.B. Aufwindkraftwerke, Pond-Kraftwerke, politische/gesellschaftliche Entwicklungen ...) 				
3	Lernergebnisse Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein <ol style="list-style-type: none"> 1. die notwendigen Grundlagen der Physik und Messtechnik anzuwenden, 2. Arten und Betrieb von Anlagen der Solarenergienutzung zu beschreiben, 3. die Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit von Anlagen der Solarenergienutzung zu beurteilen, 4. die relevanten Methoden der Sonnenstands- und Sonnenstrahlungsberechnung anzuwenden, 5. potentielle Anwendungen zu erkennen und die richtigen Verfahren und Komponenten zur Sonnenenergienutzung auszuwählen, 6. die Notwendigen Schritte zur Standortbeurteilung oder Standortwahl für eine Solaranlage zu unternehmen, 7. über technologische Grundlagen zu referieren und diese mündlich zu präsentieren sowie in Diskussionen zu Fach- und gesellschaftlichen Problemen zu argumentieren. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Energieprozess-				

	technik: <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurmathematik I • Allgemeine und Anorganische Chemie • Grundlagen der Thermodynamik • Thermodynamik II und III • Grundlagen der Wärmeübertragung • Werkstofftechnik 	
5	Prüfungsform	
	siehe aktueller Studienplan	
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points	
	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan	
7	Benotung	
	Standard (Ziffernote)	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Energieprozessstechnik	8011
9	Literatur	
	Kaltschmitt: Erneuerbare Energien, Springer Quaschnig: Regenerative Energiesysteme, Hanser Wesselak: Regenerative Energietechnik, Springer Wagemann: Photovoltaik, Vieweg-Teubner Mertens: Photovoltaik, Hanser Stieglitz: Thermische Solarenergie, Springer Stine & Geyer: Power from the Sun AEE Intec: THERMAL USE OF SOLAR ENERGY Fraunhofer ISE: Solar Process Heat	

Modulname					
Thermodynamik II					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
Th II	5 ECTS	150 h	90 h	1 Semester	WiSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. Ch. Na Ranong		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Thermodynamik II	Prof. Dr.-Ing. Ch. Na Ranong	Seminaristischer Unterricht, Übungen	60 h (4 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> • Ideale Gasgemische • Ideale Gas-Dampf-Gemische • Feuchte Luft • Mengenermittlung bei Verbrennungsprozessen • Heizwert und Brennwert • Energetik der Verbrennungsprozesse • Exergie der Brennstoffe • Exergieverluste einer Feuerung • Verbrennungskraftanlagen 				
3	Lernergebnisse				
	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. energietechnische Aufgabenstellungen mit Mehrstoffsystemen aus den Bereichen feuchte Luft und Verbrennung zu erfassen und zu lösen, 2. die Zustandsgrößen von idealen Gasgemischen zu ermitteln, 3. Zustandsänderungen feuchter Luft zu berechnen und im Mollier-Diagramm darzustellen, 4. die Mengenermittlung für Verbrennungsprozesse durchzuführen, 5. Abgasverluste, Kesselwirkungsgrade und adiabate Verbrennungstemperaturen mit Hilfe von Bilanzgleichungen zu berechnen, 6. die Energieumwandlungen in Verbrennungskraftanlagen energetisch zu analysieren 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	<p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Energieprozesstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Thermodynamik 				
5	Prüfungsform				
	siehe aktueller Studienplan				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points				
	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan				
7	Benotung				
	Standard (Ziffernote)				

8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik	4805
9	Literatur Baehr, H.D., Kabelac, S.: Thermodynamik, Springer	

Modulname					
Thermodynamik III					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
Th III	5 ECTS	150 h	90 h	1 Semester	SoSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. R. Aust		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Thermodynamik III	Prof. Dr.-Ing. R. Aust	Seminaristischer Unterricht, Übungen	60 h (4 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamik der rechtsläufigen Kreisprozesse (Clausius-Rankine, Joule, Diesel, Otto, Stirling, GuD, Kombiprozesse, exergetische Betrachtungen, Effizienzsteigerungen) • Thermodynamik der linksläufigen Kreisprozesse (Kältemaschine, Wärmepumpe) 				
3	Lernergebnisse				
	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die Funktionsweisen von links- und rechtsläufigen Kreisprozessen zu beschreiben, 2. Prozessdaten von links- und rechtsläufigen Kreisprozessen zu berechnen, 3. effizienzsteigernde Maßnahmen festzulegen und zu beurteilen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	<p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Energieprozess-technik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Thermodynamik • Thermodynamik II • Fluidmechanik I 				
5	Prüfungsform				
	siehe aktueller Studienplan				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points				
	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan				
7	Benotung				
	Standard (Ziffernote)				
8	Verwendbarkeit des Moduls				Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Energieprozess-technik				4808
9	Literatur				
	<p>Baehr, H.D., Kabelac, S.: Thermodynamik, Springer Cerbe, G., Wilhelms, G.: Technische Thermodynamik, Hanser Hahne, E. : Technische Thermodynamik, Oldenbourg</p>				

Modulname					
Transport thermischer Energie					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
TTE	5 ECTS	150 h	90 h	1 Semester	SoSe oder WiSe, siehe auch im Studienplan
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. R. Aust		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Transport thermischer Energie	Prof. Dr.-Ing. R. Aust	Seminaristischer Unterricht, Übungen	60 h (4 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> • Werkstoffe • Rohrleitungselemente und Armaturen • Dehnungsausgleich • Festigkeitsberechnung • strömungstechnische und wärmetechnische Auslegung von Rohrleitungen • physikalisch-chemische Eigenschaften von Dampf- und Kondensat • wesentliche Komponenten von Dampfkesselanlagen • Entlüftung- und Entwässerung von Dampfräumen und Rohrleitungen • Kondensatführung und Kondensatwirtschaft. 				
3	Lernergebnisse				
	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Rohrleitungen und Rohrleitungssysteme für gebräuchliche Anwendungsfälle festigkeitsmäßig, strömungstechnisch und wärmetechnisch auszulegen und geeignete Werkstoffe auszuwählen, 2. den Aufbau typischer Dampfanlagen und die Funktionen der einzelnen Apparate zu beschreiben, 3. die wichtigsten und kritischen Einflussgrößen auf Dampf- und Kondensatsysteme zu benennen und zu beurteilen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	<p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Energieprozesstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurmathematik I bis III • Technische Mechanik • Festigkeitslehre • Fluidmechanik I • Grundlagen der Wärmeübertragung • Grundlagen der Thermodynamik • 				
5	Prüfungsform				
	siehe aktueller Studienplan				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points				

	Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan	
7	Benotung Standard (Ziffernote)	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik	8016
9	Literatur Scholz: Rohrleitungs- und Apparatebau, Springer Wossog: FDBR-Taschenbuch Rohrleitungstechnik (Band 1: Planung und Berechnung), Vulkan	

Modulname					
Wind and geothermal energy					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
EE-WGeo	5 ECTS	150 h	90 h	1 Semester	WiSe.
Sprache: Englisch Bei ausschließlich deutschsprachigen Teilnehmern kann ein Teil der Inhalte auch in Deutsch vermittelt und geprüft werden.			Modulverantwortliche/r Studiengangsbetreuer (Ersteller Studienplan EPT)		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Wind and geothermal energy	L. Nibbi (wind) H. Schröder (geothermal)	Seminaristischer Unterricht, Übungen	60 h (4 SWS)	
2	Lehrinhalt		Course content		
	<ul style="list-style-type: none"> Energieszenarien, Erneuerbare Energien, Wind als Ressource für die Energieerzeugung Grundlegende atmosphärische Konzepte, zeitliche Entwicklung, Variabilität und Turbulenz, Windgeschwindigkeitsverteilung, Windrose und Windprofil Windressourcenmessung, Standortwahl, meteorologische Instrumente, Qualität und Validierung von Windressourcenmessungen, Darstellung und Analyse von Winddaten Windkraftanlagen (WKA): Turbinenbestandteile, Klassifizierung, Leistungskurve, grundlegende Konzepte der Windradaerodynamik, Steuerung, Netzintegration und -kopplung Windparkdesign, Micrositing, Windanlagenauswahl, Ertragsprognose und Wirtschaftlichkeit von WKA, Logistik der Projektumsetzung, onshore und offshore, Umweltverträglichkeit, Zukunftstrends Einführung in die Geothermie, Grundbegriffe, Potentiale, Klassifizierung der Vorkommen, technische Anwendungsfälle Grundlagen der Erkundung (Bohrung) und Förderung Geothermiekraftwerke, thermodynamische Grundlagen, Komponenten, Auslegungskriterien Einflussgrößen auf die Realisierung von Geothermie-Projekten, Bergrecht, 		<ul style="list-style-type: none"> Energy scenarios, Renewables, Wind as a resource for energy production Basic atmospheric concepts, evolution in time, variability and turbulence, wind speed distribution, wind rose and wind profile Wind resource measurement, site selection, meteorological instruments, quality and validation of wind resource measurements, representation and Analysis of wind data Wind Turbine Generators (WTG): parts of a turbine, classification, power curve, basic concepts of wind turbine aerodynamics, control, grid integration and coupling Wind farm design, micrositing, plant selection, yield prediction and economy of WTG, logistics of project implementation, onshore and offshore, environmental impact, future trends Introduction to geothermal energy, fundamental terms, potential, classification of geothermal fields, technical applications Basics of exploration (drilling) and hauling Geothermal power plants, thermodynamic fundamentals, components, design criteria Parameters influencing the realisation of geothermal projects, mining law, 		

	<p>Genehmigung, Finanzierung, Marktsituation, Schadensszenarien</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exkursion zu einem Geothermiekraftwerk 	<p>licensing, financing, market situation, damage scenarios</p> <ul style="list-style-type: none"> • Visit of a geothermal power plant
3	<p>Lernergebnisse Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die relevanten Methoden der Windenergie anzuwenden, 2. Arten und Betrieb von Windkraftanlagen zu beschreiben, 3. die Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit von Windkraftanlagen und Windparks zu beurteilen, 4. die notwendigen Schritte zur Standortbeurteilung oder Standortwahl für eine Windenergieanlage zu unternehmen, 5. über technologische Grundlagen zu referieren und diese mündlich zu präsentieren sowie in Diskussionen zu Fach- und gesellschaftlichen Problemen zu argumentieren. 6. Exploration sowie Arten und Betrieb von Anlagen zur Geothermie-Energienutzung zu beschreiben, 7. potentielle Anwendungen zu erkennen und die richtigen Verfahren und Komponenten zur Geothermie-Energienutzung auszuwählen, 8. dabei die erlernten Grundlagen für die Basis-Auslegung von Geothermie-Kraftwerken anzuwenden, 9. über technologischen Grundlagen der Geothermie zu referieren und diese mündlich zu präsentieren sowie praxisnahe Problemstellungen bewerten zu können. 	<p>Learning outcomes Upon successful completion of the course, students should be able to</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. apply the relevant methods of wind energy resource assessment, 2. describe the types and operation of Wind Turbine Generators 3. evaluate the economic viability and environmental compatibility of wind plants and wind farms, 4. take the necessary steps for the location assessment or site selection for a wind energy plant, 5. referee on technological foundations and present them orally and argue them in discussions on specialist and societal problems, 6. describe exploration as well as types and operation of systems for the utilisation of geothermal energy, 7. identify possible applications and select suitable processes and components for the utilisation of geothermal energy, 8. apply the acquired fundamentals for the basic design of geothermal power plants, 9. referee on technological foundations of geothermal power and present them orally as well as assess and judge realistic problems.
4	<p>Voraussetzung für die Teilnahme</p> <p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Energieprozess-technik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fluidmechanik (Fluidmechanik I) • Energieprozessstechnische Apparate und Anlagen • Energietechnisches Praktikum • Grundlagen der Thermodynamik • Thermodynamik III • Grundlagen der Wärmeübertragung • Werkstoffkunde 	
5	<p>Prüfungsform</p> <p>siehe aktueller Studienplan</p>	
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points</p> <p>Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan</p>	
7	<p>Benotung</p> <p>Standard (Ziffernote)</p>	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt.

		Studienplan
	Bachelorstudiengang Energieprozesstechnik	8022
9	Literatur Kaltschmitt: „Erneuerbare Energien“ Springer Erich Hau, „Wind Turbines: Fundamentals, Technologies, Application, Economics“, 2013, Springer-Verlag Berlin Heidelberg MEASNET Procedure: Evaluation of Site Specific Wind Conditions. Version 2, April 2016 (Available for free at www.measnet.com) Ronald DiPippo: Geothermal Power Plants, 2005 Stephan; Mayinger: THERMODYNAMIK, Grundlagen und technische Anwendungen, Band 1-Einstoffsysteme Stober & Bucher Geothermal Energy, 2013 Ernst Huenges, Geothermal Energy Systems: Exploration, Development, and Utilization, 2010 ESMAP, Geothermal Handbook: Planning and Financing Power Generation, Technical Report 2012 Kaltschmitt, Energie aus Erdwärme, 1999	

Modulname					
Zukünftige elektrische Energieversorgung					
Kurzname	Credit Points	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
ZEE	5 ECTS	150 h	90 h	1 Semester	WiSe
Sprache: Deutsch			Modulverantwortliche/r		
			Prof. Dr.-Ing. B. Strobl		
1	Lehrveranstaltungen des Moduls				
	Name der Lehrveranstaltung	Dozent	Lehrform	Kontaktzeit	
	Zukünftige elektrische Energieversorgung	Prof. Dr.-Ing. B. Strobl Prof. Dr.-Ing. G. Kießling Prof. Dr.-Ing. I. Mladenovic	Seminaristischer Unterricht	45 h (3 SWS)	
	Praktikum in Zukünftige elektrische Energieversorgung	Prof. Dr.-Ing. B. Strobl Prof. Dr.-Ing. G. Kießling Prof. Dr.-Ing. I. Mladenovic	Laborpraktikum	15 h (1 SWS)	
2	Lehrinhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> • Versorgungssicherheit • Energieerzeugungsarten und deren Anforderungen an Netze • Verbundsysteme • Energieverbrauch • Umwandlung mechanischer in elektrische Energie • Grundlagen der Hochspannungsdrehstromübertragung • Grundlagen der Hochspannungsgleichstromübertragung • Betriebsverhalten von Stromleitungen • Blindleistungskompensation in Hochspannungsnetzen • Netztopologie, Hochspannungsnetze, Mittelspannungsnetze, Niederspannungsnetze • Smart Grids • Frequenz- und Spannungsregelung • Netzbetrieb, Berechnung von Netzen im stationären Betrieb, Stabilität von Netzen 				
3	Lernergebnisse				
	<p>Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sollten die Studierenden in der Lage sein</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. die wesentlichen elektrischen Energieerzeugungsarten zu beschreiben 8. die wesentlichen Komponenten eines elektrischen Energieversorgungsnetzes zu erkennen und zu beschreiben 9. die Komponenten in einem intelligent betriebenen Industrienetz aufeinander abstimmen zu können 10. ein einfaches Verteilnetz berechnen zu können 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	<p>Inhalte und Kompetenzen der folgenden Module des Bachelorstudiengangs Energieprozess-technik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurmathematik I bis III • Elektrotechnik • Energietechnische Apparate und Anlagen • Messtechnik • Regelungstechnik 				

5	Prüfungsform siehe aktueller Studienplan	
6	Voraussetzung für die Vergabe von Credit Points Bestehen der Prüfungsleistung gemäß SPO/Studienplan	
7	Benotung Standard (Ziffernote)	
8	Verwendbarkeit des Moduls	Modulnummer lt. Studienplan
	Bachelorstudiengang Energieprozessstechnik, Studienbeginn ab WiSe 20/21	4875 + 4876
9	Literatur Schwab: Elektroenergiesysteme, Springer Flosdorff, Hilgarth: Elektrische Energieverteilung, Teubner Heuck, Dettmann, Schulz: Elektrische Energieversorgung, Vieweg	