



**Universität Stuttgart**

**Modulhandbuch**  
**Studiengang Bachelor of Science Verfahrenstechnik**  
**Prüfungsordnung: 2008**

Universität Stuttgart  
Keplerstr. 7  
70174 Stuttgart

# Inhaltsverzeichnis

<b>Präambel</b> .....	<b>3</b>
<b>100 Basismodule</b> .....	<b>4</b>
11160 Grundlagen der Chemie (mit Praktika) .....	5
13620 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge .....	8
13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge .....	10
17970 Maschinen- und Apparatekonstruktion I + II mit Einführung in die Festigkeitslehre .....	12
17950 Physik für Verfahrensingenieure .....	14
13760 Strömungsmechanik .....	16
17960 Technische Biologie I/II .....	18
10540 Technische Mechanik I .....	19
11950 Technische Mechanik II + III .....	21
11220 Technische Thermodynamik I + II .....	23
10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau) .....	25
17980 Werkstoffkunde 1 und 2 für Verfahrenstechniker .....	27
<b>200 Kernmodule</b> .....	<b>30</b>
18010 Bioverfahrenstechnik I .....	31
13910 Chemische Reaktionstechnik I .....	32
14020 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik .....	34
17990 Grundlagen der Wärme- und Stoffübertragung .....	36
15860 Thermische Verfahrenstechnik I .....	38
11320 Thermodynamik der Gemische I .....	40
<b>300 Ergänzungsmodule</b> .....	<b>42</b>
14010 Grundlagen der Kunststofftechnik .....	43
<b>600 Schlüsselqualifikationen</b> .....	<b>45</b>
18040 Arbeitstechniken und Projektarbeit .....	46
400 Schlüsselqualifikationen fachaffin .....	47
18000 Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker .....	48
18030 Numerische Methoden I .....	49
12760 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik .....	51
900 Schlüsselqualifikationen fachübergreifend .....	53
901 Kompetenzbereich 1: Methodische Kompetenzen .....	54
902 Kompetenzbereich 2: Soziale Kompetenzen .....	55
903 Kompetenzbereich 3: Kommunikative Kompetenzen .....	56
904 Kompetenzbereich 4: Personale Kompetenzen .....	57
905 Kompetenzbereich 5: Recht, Wirtschaft, Politik .....	58
906 Kompetenzbereich 6: Naturwissenschaftlich-technische Grundlagen .....	59
910 SQ Konto anerkannt .....	60
<b>80110 Semesterarbeit Verfahrenstechnik</b> .....	<b>61</b>
<b>80120 Bachelorarbeit Verfahrenstechnik</b> .....	<b>63</b>

## Präambel

nicht verfügbar

---

## 100 Basismodule

---

Zugeordnete Module:	11160	Grundlagen der Chemie (mit Praktika)
	13620	Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge
	13650	Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge
	17970	Maschinen- und Apparatekonstruktion I + II mit Einführung in die Festigkeitslehre
	17950	Physik für Verfahreningenieure
	13760	Strömungsmechanik
	17960	Technische Biologie I/II
	10540	Technische Mechanik I
	11950	Technische Mechanik II + III
	11220	Technische Thermodynamik I + II
	10420	Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)
	17980	Werkstoffkunde 1 und 2 für Verfahrenstechniker

---

## Modul: 11160 Grundlagen der Chemie (mit Praktika)

2. Modulkürzel:	030601901	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	7.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Bernd Plietker		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Kaim</li> <li>• Burkhard Miehl</li> <li>• Brigitte Schwederski</li> <li>• Bernd Plietker</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Verfahrenstechnik, 2. Semester → Basismodule		
11. Voraussetzungen:	Experimentalphysik (Vorlesung)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die grundlegenden Konzepte der Chemie (Atomismus, Periodensystem, Formelsprache, Stöchiometrie, Molekülbau und Strukturprinzipien) und können sie eigenständig anwenden,</li> <li>• kennen die Grundtypen chemischer Stoffe (Substanzklassen) und chemischer Reaktionen (Reaktionsmechanismen) und können sie auf synthetische Problemstellungen übertragen,</li> <li>• wissen um Einsatz und Anwendungen der Chemie in ihrem jeweiligen Hauptfach,</li> <li>• beherrschen die Technik elementarer Laboroperationen, wissen Gefahren beim Umgang mit Chemikalien und Geräten richtig einzuschätzen und kennen die Grundlagen der Arbeitssicherheit,</li> <li>• können Experimente wissenschaftlich nachvollziehbar dokumentieren und dabei die Beziehungen zwischen Theorie und Praxis herstellen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b><u>Allgemeine und Anorganische Chemie</u></b></p> <p><u>Grundlagen und Grundbegriffe:</u></p> <p>Atombau, stabile Elementarteilchen im Atom, Atomkern, Isotopie und Radioaktivität, Atomspektren und Wasserstoffatom, höhere Atome, Periodensystem, Reihenfolge und Elektronenkonfiguration der Elemente, Periodizität einiger Eigenschaften, Elektronegativität Chemische Bindung: Ionenbindung, metallische Bindung, Atombindung (Kovalenzbindung), Wasserstoff-Brückenbindung, van der Waals-Kräfte</p> <p>Quantitative Beziehungen und Reaktionsgleichungen, Beschreibung chemischer Reaktionen: Massenwirkungsgesetz und chemische Gleichgewichte</p> <p>Das System Wasser:</p> <p>I. als Lösungsmittel,</p> <p>II. Säure/Base-Reaktionen (pH-, <math>pK_S</math>-, <math>pK_W</math>-Wert),</p> <p>III. Redoxreaktionen (vs. Säure/Base-Reaktionen)</p> <p><b>Stoffbeschreibender Teil:</b></p>		

Wasserstoff und seine Verbindungen, Sauerstoff und seine Verbindungen, Kohlenstoff und seine Verbindungen, Silizium und seine Verbindungen, Germanium, Zinn, Blei, Stickstoff und seine Verbindungen, Phosphor und seine Verbindungen, Schwefel und seine Verbindungen, Fluor und seine Verbindungen, Chlor und seine Verbindungen, Metalle und ihre Darstellung (z.B. Eisen, Aluminium)

#### Praktischer Teil:

Trennung von Stoffgemischen, Charakterisierung und Nachweis chem. Verbindungen, Umweltanalytik (Untersuchung von Waldboden), Nachweis von Kationen und Anionen, Chromatographie und Ionenaustausch, Säure-Base-Reaktionen in wässriger Lösung, Oxidations- und Reduktionsreaktionen, Elektrochemische Verfahren (Potentiometrie bei Redox-Reaktionen, Elektrolyse und Elektrogravimetrie, Polarographie), Reaktionen von Komplexen, Chelatometrie und Fällungstitrations, Leitfähigkeit von Elektrolytlösungen, Spektralphotometrie, Ablauf chemischer Reaktionen

#### Organische Chemie

##### Allgemeine Grundlagen:

Elektronenkonfiguration des Kohlenstoffs, Hybridisierung; Grundtypen von Kohlenstoffgerüsten: C-C-Einfach-/Zweifach-/Dreifachbindungen, cyclische Strukturen, Nomenklatur (IUPAC); Isomerie: Konstitution, Konfiguration (Chiralität), Konformation

##### Stoffklassen:

Alkane, Alkene, Alkine, Halogenalkane, Alkohole, Amine, Carbonsäuren und ihre Derivate, Aromaten, Aldehyde u. Ketone, Polymere, Aminosäuren

##### Reaktionsmechanismen:

Radikalische Substitution, Nucleophile Substitution, Eliminierung, Addition, elektrophile aromatische Substitution, 1,2-Additionen (Veresterung, Reduktion, Grignard-Reaktion), Reaktionen C-H-acider Verbindungen (Knoevenagel-Kondensation, Aldolreaktion); Polymerisation (radikalisch, kationisch, anionisch)

##### Praktische Arbeiten:

Durchführung grundlegender präparativer Syntheseschritte und Kontrolle der Reaktionsführung, Trennung von Substanzgemischen (Chromatographie), Grundlagen der Analytik (Strukturaufklärung, Spektroskopie)

---

#### 14. Literatur:

s. gesonderte Listen im jeweiligen Semesters

---

#### 15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 111601 Vorlesung Experimentalvorlesung - Allgemeine und Anorganische Chemie
- 111602 Vorlesung Allgemeine und Anorganische Chemie
- 111603 Vorlesung Organische Chemie
- 111604 Seminar zur Vorlesung Organische Chemie
- 111605 Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie
- 111606 Praktikum Präparative Organische Chemie

---

#### 16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit:

193,5 h

---

Selbststudiumszeit/Nacharbeitszeit: 166,5 h

Gesamt: 360 h

---

17a. Studienleistung:

---

17b. Prüfungsleistungen:

**Modulteilprüfung I**

zur Vorlesung *Allgemeine und Anorganische Chemie* (Klausur, 1 h, Beitrag zur Modulnote 25%)  
Praktikum *Allgemeine und Anorganische Chemie* alle Versuchsprotokolle des Praktikums *Allgemeine und Anorganische Chemie* testiert

**Modulteilprüfung II**

zum Praktikum *Allgemeine und Anorganische Chemie* (Klausur, 1 h, Beitrag zur Modulnote 25%)

**Modulteilprüfung III Organische Chemie**

(Klausur, 2.5 h, Beitrag zur Modulnote 50%)  
Versuchsprotokolle des Praktikums *Präparative Organische Chemie* testiert

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Prüfungsnummer/n und -name:

- 11161 Anorganische Chemie
  - 11162 Organische Chemie
  - 11163 Anorganische Chemie Praktikum
  - 11164 Organische Chemie Praktikum
- 

21. Angeboten von:

Institut für Theoretische Chemie

---

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

---

## Modul: 13620 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge

2. Modulkürzel:	080410501	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	18.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	14.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Markus Stroppel		
9. Dozenten:	Markus Stroppel		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Verfahrenstechnik, 1. Semester → Basismodule		
11. Voraussetzungen:	Hochschulreife, Schulstoff in Mathematik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über grundlegende Kenntnisse der Linearen Algebra, der Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer reellen Veränderlichen und der Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher,</li> <li>• sind in der Lage, die behandelten Methoden selbstständig sicher, kritisch und kreativ anzuwenden</li> <li>• besitzen die mathematische Grundlage für das Verständnis quantitativer Modelle aus den Ingenieurwissenschaften.</li> <li>• können sich mit Spezialisten aus dem ingenieurs- und naturwissenschaftlichen Umfeld über die benutzten mathematischen Methoden verständigen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b>Lineare Algebra:</b> Vektorrechnung, Matrizenalgebra, lineare Abbildungen, Bewegungen, Determinanten, Eigenwerttheorie, Quadriken</p> <p><b>Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer Veränderlichen:</b> Konvergenz, Reihen, Potenzreihen, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, höhere Ableitungen, Taylor-Formel, Extremwerte, Kurvendiskussion, Stammfunktion, partielle Integration, Substitution, Integration rationaler Funktionen, bestimmtes (Riemann-)Integral, uneigentliche Integrale.</p> <p><b>Differentialrechnung</b> Folgen/Stetigkeit in reellen Vektorräumen, partielle Ableitungen, Kettenregel, Gradient und Richtungsableitungen, Tangentialebene, Taylor-Formel, Extrema (auch unter Nebenbedingungen), Sattelpunkte, Vektorfelder, Rotation, Divergenz.</p> <p><b>Kurvenintegrale:</b> Bogenlänge, Arbeitsintegral, Potential</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• W. Kimmerle - M.Stroppel: lineare Algebra und Geometrie. Edition Delkhofen.</li> <li>• W. Kimmerle - M.Stroppel: Analysis . Edition Delkhofen.</li> <li>• A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik</li> <li>• K. Meyberg, P. Vachenaer: Höhere Mathematik 1. Differential- und Integralrechnung. Vektor- und Matrizenrechnung. Springer.</li> <li>• G. Bärwolff: Höhere Mathematik, Elsevier.</li> <li>• Mathematik Online: <a href="http://www.mathematik-online.org">www.mathematik-online.org</a>.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 136201 Vorlesung HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 136202 Gruppenübungen HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge</li> <li>• 136203 Vortragsübungen HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge</li> </ul>
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 147 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 393 h Gesamt: 540h
17a. Studienleistung:	unbenotete Prüfungsvorleistungen: HM 1/ 2 für Ingenieurstudiengänge: schriftliche Hausaufgaben, Scheinklausuren  Für Studierende, in deren Studiengang die HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge die Orientierungsprüfung darstellt, genügt ein Schein aus einem der beiden Semester
17b. Prüfungsleistungen:	HM 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge: 1.0, schriftlich, 180 Minuten
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tafel, persönliche Interaktion
20. Prüfungsnummer/n und -name:	13621 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge
21. Angeboten von:	Mathematik und Physik
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Bauingenieurwesen, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Geodäsie und Geoinformatik, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Umweltschutztechnik, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Fahrzeug- und Motorentchnik, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Technologiemanagement, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Immobilientechnik und Immobilienwirtschaft, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Materialwissenschaft, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Maschinenbau, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Erneuerbare Energien, 1. Semester → Basismodule B.Sc. Technikpädagogik, 1. Semester → Hauptfach Bautechnik → Basismodule Bautechnik B.Sc. Technikpädagogik, 1. Semester → Hauptfach Maschinenwesen → Basismodule Maschinenwesen

## Modul: 13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge

2. Modulkürzel:	080410503	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Markus Stroppel		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Verfahrenstechnik, 3. Semester → Basismodule		
11. Voraussetzungen:	HM 1 / 2		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über grundlegende Kenntnisse der Integralrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Fourierreihen.</li> <li>• sind in der Lage, die behandelten Methoden selbständig, sicher, kritisch und kreativ anzuwenden.</li> <li>• besitzen die mathematische Grundlage für das Verständnis quantitativer Modelle aus den Ingenieurwissenschaften.</li> <li>• können sich mit Spezialisten aus dem ingenieurs- und naturwissenschaftlichen Umfeld über die benutzten mathematischen Methoden verständigen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b>Integralrechnung für Funktionen von mehreren Veränderlichen:</b> Gebietsintegrale, iterierte Integrale, Transformationssätze, Guldinsche Regeln, Integralsätze von Stokes und Gauß</p> <p><b>Lineare Differentialgleichungen beliebiger Ordnung und Systeme linearer Differentialgleichungen 1. Ordnung (jeweils mit konstanten Koeffizienten):</b> Fundamentalsystem, spezielle und allgemeine Lösung.</p> <p><b>Gewöhnliche Differentialgleichungen:</b> Existenz- und Eindeigkeitssätze, einige integrierbare Typen, lineare Differentialgleichungen beliebiger Ordnung (mit konstanten Koeffizienten), Anwendungen.</p> <p><b>Aspekte der Fourierreihen und der partiellen Differentialgleichungen:</b> Darstellung von Funktionen durch Fourierreihen, Klassifikation partieller Differentialgleichungen, Beispiele, Lösungsansätze (Separation).</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik für Ingenieure 1, 2. Pearson Studium.</li> <li>• K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1, 2. Springer.</li> <li>• G. Bärwolff: Höhere Mathematik. Elsevier.</li> <li>• W. Kimmerle: Analysis einer Veränderlichen, Edition Delkhofen.</li> <li>• W. Kimmerle: Mehrdimensionale Analysis, Edition Delkhofen.</li> </ul> <p><i>Mathematik Online:</i> <a href="http://www.mathematik-online.org">www.mathematik-online.org</a></p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 136501 Vorlesung HM 3 f. Bau etc.</li> <li>• 136502 Gruppenübungen HM3 für bau etc.</li> <li>• 136503 Vortragsübungen HM 3 für bau etc.</li> </ul>		

---

16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 117 h Gesamt: 180 h
17a. Studienleistung:	<i>unbenotete Prüfungsvorleistung:</i> schriftliche Hausaufgaben/ Scheinklausuren,
17b. Prüfungsleistungen:	<i>schriftliche Prüfung:</i> eine zweistündige Klausur
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tafel, persönliche Interaktion
20. Prüfungsnummer/n und -name:	13651 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge
21. Angeboten von:	Mathematik und Physik
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Bauingenieurwesen, 3. Semester → Basismodule B.Sc. Umweltschutztechnik, 3. Semester → Basismodule B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, 3. Semester → Basismodule B.Sc. Technologiemanagement, 3. Semester → Basismodule B.Sc. Maschinenbau, 3. Semester → Basismodule B.Sc. Erneuerbare Energien, 3. Semester → Basismodule

---

## Modul: 17970 Maschinen- und Apparatekonstruktion I + II mit Einführung in die Festigkeitslehre

2. Modulkürzel:	072711105	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	9.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Thomas Maier		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clemens Merten</li> <li>• Siegfried Schmauder</li> <li>• Thomas Maier</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Verfahrenstechnik, 1. Semester → Basismodule		
11. Voraussetzungen:	Inhaltlich: keine  Formal: keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Basiswissen zur Konstruktionsmethodik und über Maschinen- und Apparateelemente sowie deren funktionale Zusammenhänge.</li> <li>• ingenieurmäßige Fähigkeiten wie methodisches und systematisches Denken.</li> <li>• wesentliche Kenntnisse über Gestaltung und Berechnung, Funktion, Wirkprinzip und Einsatzgebiete der Maschinen- und Apparateelemente in einem Produkt.</li> </ul> Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen grundlegende Zusammenhänge von Belastungen und Beanspruchung von Bauteilen, können standardisierte Auslegungen und Berechnungen grundlegender Bauelemente durchführen und kritische Stellen an einfachen Konstruktionen berechnen.</li> <li>• beherrschen die Methoden der Elastomechanik.</li> <li>• haben grundlegende Kenntnisse über das Werkstoffverhalten in Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen und können diese Kenntnisse in die Festigkeitsauslegung mit einbeziehen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Die Vorlesungen und Übungen in den nachfolgend genannten Fächern beinhalten: <p style="margin-left: 20px;"><i>- Maschinenkonstruktion:</i></p> Einführung in die Produktentwicklung (Produkt und Produktprogramm); Einführung Technisches Zeichnen; Grundlagen der Statik (Spannungsermittlung); Grundlagen der Gestaltung; Grundlagen Antriebstechnik; Übersicht, Konstruktion und Berechnung der Maschinenelemente (Kleb-, Löt-, Schweiß-, Schrauben-, Bolzen- und Stiftverbindungen, Federn, Achsen und Wellen); <p style="margin-left: 20px;"><i>- Apparatekonstruktion:</i></p> Einführung Apparatetechnik; Übersicht Apparatetelemente; Vorschriften, Normen und Regelwerke der Apparatetechnik; Konstruktion, Dimensionierung und Festigkeitsnachweis von Druckbehälterbauteilen		

(Zylinder- und Kegelschalen, Böden, Ausschnitte, Tragelemente, Flansch- und Schweißverbindungen);

- *Einführung in die Festigkeitslehre:*

Grundlagen der Festigkeitsberechnung (Zug und Druck, Biegung, Schub, Torsion (Verdrehung), Schwingende Beanspruchung, Allgemeiner Spannungs- und Verformungszustand, Kerbwirkung) und der konstruktiven Gestaltung

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maier / Merten: Skripte zu Vorlesungen und Übungsunterlagen,</li> <li>• Schmauder: Skript zur Vorlesung und ergänzende Folien;</li> </ul> <p>Ergänzende Lehrbücher:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Roloff / Matek: Maschinenelemente, Vieweg-Verlag;</li> <li>• Wegener, E.: Festigkeitsberechnung verfahrenstechnischer Apparate, Wiley-VCH-Verlag;</li> <li>• Dietmann: Einführung in die Festigkeitslehre, Kröner-Verlag;</li> <li>• Hoischen, Hesser: Technisches Zeichnen, Cornelsen-Verlag;</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 179701 Vorlesung Maschinenkonstruktion I</li> <li>• 179702 Übung Maschinenkonstruktion I</li> <li>• 179703 Vorlesung Einführung in die Festigkeitslehre</li> <li>• 179704 Einführung in die Festigkeitslehre Vortragsübung</li> <li>• 179705 Vorlesung Maschinen- und Apparatekonstruktion I</li> <li>• 179706 Übung Maschinen- und Apparatekonstruktion I</li> <li>• 179707 Vorlesung Maschinen- und Apparatekonstruktion II</li> <li>• 179708 Übung Maschinen- und Apparatekonstruktion II</li> </ul>
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 95 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 265 h</p> <p>Gesamt: 360 h</p>
17a. Studienleistung:	erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (Übungsschein)
17b. Prüfungsleistungen:	<p>Prüfung nach dem 2. Semester, Dauer 180 min, davon:</p> <p>Maschinen- und Apparatekonstruktion I + II, 0.67, schriftlich, 120 min</p> <p>Einführung in die Festigkeitslehre, 0.33; schriftlich, 60 min</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beamer-Präsentation von PPT-Folien,</li> <li>• Videos,</li> <li>• Animationen und Simulationen</li> <li>• Overhead-Projektor- und Tafel-Anschrieb</li> </ul>
20. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 17971 Maschinen- und Apparatekonstruktion I + II mit Einführung in die Festigkeitslehre</li> <li>• 17973 Maschinen- und Apparatekonstruktion I Schein</li> <li>• 17974 Maschinen- und Apparatekonstruktion II Schein</li> </ul>
21. Angeboten von:	
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	

## Modul: 17950 Physik für Verfahreningenieure

2. Modulkürzel:	081700014	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Jetter		
9. Dozenten:	Michael Jetter		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Verfahrenstechnik, 4. Semester → Basismodule		
11. Voraussetzungen:	Inhaltlich: Höhere Mathematik I-III  Formal: keine		
12. Lernziele:	<p><b>Vorlesung:</b></p> <p>Die Studierenden beherrschen Lösungsstrategien für die Bearbeitung naturwissenschaftlicher Probleme und Kenntnisse in den Grundlagen ausgewählter Teile der Physik.</p> <p><b>Übungen:</b></p> <p>Anwendung physikalischer Grundgesetze auf einfache Problemstellungen, Medienkompetenz bei der Umsetzung von Fachwissen und die Kommunikationsfähigkeit.</p>		
13. Inhalt:	<p><b>Schwingungen und Wellen</b></p> <p>DGL: Freie- und erzwungene Schwingungen, Gekoppelte Pendel, Wellen, Licht: Beugung und Brechung, Interferenz, Strahlenoptik, Polarisation, Dopplereffekt, Laser und Co.</p> <p><b>Atome und Kerne</b></p> <p>Kernphysik, Alpha-, Beta- und Gamma-Strahlung, Kernspaltung, kernphysikalische Mess- und Analyseverfahren•</p> <p><b>Atomphysik</b></p> <p>Bohrsches Atommodell, Schrödinger-Gleichung, Quantisierung, Spektroskopie mit Atomen, Schwingungen und Rotationen, Schwarzkörperstrahlung</p> <p><b>Dualismus Welle und Teilchen</b></p> <p>„Feste Teilchen“</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• De'Broglie Wellenlänge</li> <li>• Elektronenbeugung</li> </ul> <p>Licht</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilchenaspekte</li> <li>• Compton Streuung</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dobrinski, Krakau, Vogel; Physik für Ingenieure; Teubner Verlag</li> <li>• Demtröder, Wolfgang; Experimentalphysik Bände 1 und 2; Springer Verlag</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paus, Hans J.; Physik in Experimenten und Beispielen; Hanser Verlag</li> <li>• Halliday, Resnick, Walker; Physik; Wiley-VCH</li> <li>• Bergmann-Schaefer; Lehrbuch der Experimentalphysik; De Gruyter</li> <li>• Paul A. Tipler: Physik, Spektrum Verlag</li> <li>• Cutnell &amp; Johnson; Physics; Wiley-VCH</li> <li>• Linder; Physik für Ingenieure; Hanser Verlag</li> <li>• Kuypers; Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Wiley-VHC</li> </ul>						
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 179501 Vorlesung Physik für Verfahreningenieure</li> <li>• 179502 Übung Physik für Verfahreningenieure</li> </ul>						
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	<table> <tr> <td>Präsenzzeit:</td> <td>42 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:</td> <td>138 h</td> </tr> <tr> <td>Gesamt:</td> <td>180 h</td> </tr> </table>	Präsenzzeit:	42 h	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	138 h	Gesamt:	180 h
Präsenzzeit:	42 h						
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	138 h						
Gesamt:	180 h						
17a. Studienleistung:	Studienleistung: keine						
17b. Prüfungsleistungen:	Prüfungsleistung: Physik für Verfahreningenieure, 1.0, schriftlich, 120 min						
18. Grundlage für ... :							
19. Medienform:	Vorlesung: Tablet-PC, Beamer, Experimente						
20. Prüfungsnummer/n und -name:	17951 Physik für Verfahreningenieure						
21. Angeboten von:	Institut für Halbleiteroptik und Funktionelle Grenzflächen						
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:							

## Modul: 13760 Strömungsmechanik

2. Modulkürzel:	041910001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Manfred Piesche		
9. Dozenten:	Manfred Piesche		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Verfahrenstechnik, 4. Semester → Basismodule		
11. Voraussetzungen:	Inhaltlich: Höhere Mathematik I/II/III  Formal: keine		
12. Lernziele:	Die Lehrveranstaltung Strömungsmechanik vermittelt Kenntnisse über die kontinuumsmechanischen Grundlagen und Methoden der Strömungsmechanik. Die Studierenden sind am Ende der Lehrveranstaltung in der Lage, die hergeleiteten differentiellen und integralen Erhaltungssätze (Masse, Impuls, Energie) für unterschiedliche Strömungsformen und anwendungsspezifische Fragestellungen aufzustellen und zu lösen. Darüber hinaus besitzen die Studierenden Kenntnisse zur Auslegung von verfahrenstechnischen Anlagen unter Ausnutzung dimensionsanalytischer Zusammenhänge. Die daraus resultierenden Kenntnisse sind Basis für die Grundoperationen der Verfahrenstechnik.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffeigenschaften von Fluiden</li> <li>• Hydro- und Aerostatik</li> <li>• Kinematik der Fluide</li> <li>• Hydro- und Aerodynamik reibungsfreier Fluide (Stromfadentheorie kompressibler und inkompressibler Fluide, Gasdynamik, Potentialströmung)</li> <li>• Impulssatz und Impulsmomentensatz</li> <li>• Eindimensionale Strömung inkompressibler Fluide mit Reibung (laminare und turbulente Strömungen Newtonscher und Nicht-Newtonscher Fluide)</li> <li>• Einführung in die Grenzschichttheorie (Erhaltungssätze, laminare und turbulente Grenzschichten, Ablösung)</li> <li>• Grundgleichungen für dreidimensionale Strömungen (Navier-Stokes-Gleichungen)</li> <li>• Ähnliche Strömungen (dimensionslose Kennzahlen, Dimensionsanalyse)</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eppler, R.: Strömungsmechanik, Akad. Verlagsgesellschaft Wiesbaden, 1975</li> <li>• Iben, H.K.: Strömungsmechanik in Fragen und Aufgaben, B.G. Teubner, Stuttgart, 1997</li> <li>• Zierep, J.: Grundzüge der Strömungslehre, Springer Berlin, 1997</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 137601 Vorlesung Strömungsmechanik</li> <li>• 137602 Übung Strömungsmechanik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h	
	Nacharbeitszeit:	138 h	

---

	Gesamt:	180 h
17a. Studienleistung:	Prüfungsvoraussetzung: keine	
17b. Prüfungsleistungen:	Strömungsmechanik, 1.0, schriftlich, 120 min	
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:	Vorlesungsskript, Entwicklung der Grundlagen durch kombinierten Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien, betreute Gruppenübungen	
20. Prüfungsnummer/n und -name:	13761 Strömungsmechanik	
21. Angeboten von:		
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	<ul style="list-style-type: none"><li>B.Sc. Technologiemanagement, 4. Semester<ul style="list-style-type: none"><li>→ Ergänzungsmodule</li><li>→ Kompetenzfeld II</li></ul></li><li>B.Sc. Technologiemanagement, 4. Semester<ul style="list-style-type: none"><li>→ Kernmodule</li><li>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</li></ul></li><li>B.Sc. Maschinenbau, 4. Semester<ul style="list-style-type: none"><li>→ Kernmodule</li></ul></li><li>B.Sc. Technikpädagogik, 4. Semester<ul style="list-style-type: none"><li>→ Hauptfach Maschinenwesen</li><li>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit (6 LP)</li></ul></li><li>B.Sc. Technikpädagogik, 4. Semester<ul style="list-style-type: none"><li>→ Wahlpflichtfach</li><li>→ Vertiefung Maschinenwesen</li><li>→ Gruppe 1: Strömungsmechanik</li></ul></li></ul>	

---

## Modul: 17960 Technische Biologie I/II

2. Modulkürzel:	044100001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Ralf Takors		
9. Dozenten:	Martin Siemann-Herzberg		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Verfahrenstechnik, 1. Semester → Basismodule		
11. Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die biologischen und biochemischen Grundlagen für biotechnologische Prozesse.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einteilung der Lebewesen nach ihrer Stoff- und Energieversorgung</li> <li>• Prinzipien der Energie- und Stoffübertragung in der Zelle</li> <li>• Proteine und Nukleinsäuren</li> <li>• Prinzipien der Stoffwechselregulation</li> <li>• Beispiele in den Intermediärstoffwechseln</li> <li>• Zell- und mikrobiologische Grundlagen</li> <li>• Grundlagen der Gentechnik</li> <li>• Bioanalytik</li> <li>• Einführung in die Bioreaktionstechnik, 'Metabolic Engineering' und Systembiologie</li> <li>• Ausgewählte Beispiele aus den Bereichen der 'Weißen, Roten, Grünen und Grauen Biotechnologie'</li> </ul>		
14. Literatur:	<p><b>Renneberg, R. <i>Biotechnologie für Einsteiger</i>.</b> 1. Auflage 2006, Spektrum Akadem. Verlag. ISBN 3-8274-1538-1</p> <p><b>Alberts et al. : <i>Molekularbiologie der Zelle</i>.</b> 4. Edition Wiley-VCH, Weinheim, 2003, ISBN 3-527-30492-4</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	179601 Vorlesung Technische Biologie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	138 h	
	Gesamt:	180 h	
17a. Studienleistung:	Studienleistung: keine		
17b. Prüfungsleistungen:	Prüfungsleistung: Technische Biologie, 1.0, schriftlich, 120 min		
18. Grundlage für ... :	18010 Bioverfahrenstechnik I		
19. Medienform:	Multimedial		
20. Prüfungsnummer/n und -name:	17961 Technische Biologie I/II		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

## Modul: 10540 Technische Mechanik I

2. Modulkürzel:	072810001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Peter Eberhard		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peter Eberhard</li> <li>• Michael Hanss</li> <li>• Robert Seifried</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Verfahrenstechnik, 1. Semester → Basismodule		
11. Voraussetzungen:	Grundlagen in Mathematik und Physik		
12. Lernziele:	Nach erfolgreichem Besuch des Moduls Technische Mechanik I haben die Studierenden ein grundlegendes Verständnis und Kenntnis der wichtigsten Zusammenhänge in der Stereo-Statik. Sie beherrschen selbständig, sicher, kritisch und kreativ einfache Anwendungen der grundlegendsten mechanischen Methoden der Statik.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Vektorrechnung: Vektoren in der Mechanik, Rechenregeln der Vektor-Algebra, Systeme gebundener Vektoren</li> <li>• Stereo-Statik: Kräftesysteme und Gleichgewicht, Gewichtskraft und Schwerpunkt, ebene Kräftesysteme, Lagerung von Mehrkörpersystemen, Innere Kräfte und Momente am Balken, Fachwerke, Seilstatik, Reibung</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmitschrieb</li> <li>• Vorlesungs- und Übungsunterlagen</li> <li>• Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.: Technische Mechanik 1 - Statik. Berlin: Springer, 2006</li> <li>• Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 1 - Statik. München: Pearson Studium, 2005</li> <li>• Magnus, K.; Slany, H.H.: Grundlagen der Techn. Mechanik. Stuttgart: Teubner, 2005</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 105401 Vorlesung Technische Mechanik I</li> <li>• 105402 Übung Technische Mechanik I</li> </ul>		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	138 h	
	Gesamt:	180 h	
17a. Studienleistung:			
17b. Prüfungsleistungen:	Schriftliche Prüfung, Dauer 2 Stunden (PL für mach, fmt, tema, kyb, autip, (verf))		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, Tablet-PC/Overhead-Projektor, Experimente		
20. Prüfungsnummer/n und -name:	10541 Technische Mechanik I		
21. Angeboten von:	Institut für Technische und Numerische Mechanik		

- 
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:
- B.Sc. Mathematik, 1. Semester
    - Nebenfach
    - Nebenfach Technische Mechanik
  - B.Sc. Technische Kybernetik, 1. Semester
    - Kernmodule
  - B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik, 1. Semester
    - Kernmodule
  - B.Sc. Technologiemanagement, 1. Semester
    - Kernmodule
  - B.Sc. Maschinenbau, 1. Semester
    - Kernmodule
  - B.Sc. Mechatronik, 1. Semester
    - Kernmodule
  - B.Sc. Technikpädagogik, 1. Semester
    - Hauptfach Maschinenwesen
    - Kernmodule Maschinenwesen
  - ohne Absch Lehramt-Pool, 1. Semester
    - Studium der Technik
    - Profil 1
    - Profilbereich 1 (Stoff- und Energieflüsse)
-

## Modul: 11950 Technische Mechanik II + III

2. Modulkürzel:	072810002	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	8.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Peter Eberhard		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peter Eberhard</li> <li>• Michael Hanss</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Verfahrenstechnik, 2. Semester → Basismodule		
11. Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik I		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben nach erfolgreichem Besuch des Moduls Technische Mechanik II+III ein grundlegendes Verständnis und Kenntnis der wichtigsten Zusammenhänge in der Elasto-Statik und Dynamik. Sie beherrschen selbständig, sicher, kritisch und kreativ einfache Anwendungen der grundlegendsten mechanischen Methoden der Elasto-Statik und Dynamik.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elasto-Statik: Spannungen und Dehnungen, Zug und Druck, Torsion von Wellen, Technische Biegelehre, Überlagerung einfacher Belastungsfälle</li> <li>• Kinematik: Punktbewegungen, Relativbewegungen, ebene und räumliche Kinematik des starren Körpers</li> <li>• Kinetik: Kinetische Grundbegriffe, kinetische Grundgleichungen, Kinetik der Schwerpunktsbewegungen, Kinetik der Relativbewegungen, Kinetik des starren Körpers, Arbeits- und Energiesatz, Schwingungen</li> <li>• Methoden der analytischen Mechanik: Prinzip von d'Alembert, Koordinaten und Zwangsbedingungen, Anwendung des d'Alembertschen Prinzips in der Lagrangeschen Fassung, Lagrangesche Gleichungen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmitschrieb</li> <li>• Vorlesungs- und Übungsunterlagen</li> <li>• Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.: Techn. Mechanik 2 - Elastostatik, Berlin: Springer, 2007</li> <li>• Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.: Technische Mechanik 3 - Kinetik. Berlin: Springer, 2006</li> <li>• Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 3 - Dynamik. München: Pearson Studium, 2006</li> <li>• Magnus, K.; Slany, H.H.: Grundlagen der Techn. Mechanik. Stuttgart: Teubner, 2005</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 119501 Vorlesung Technische Mechanik II</li> <li>• 119502 Übung Technische Mechanik II</li> <li>• 119503 Vorlesung Technische Mechanik III</li> <li>• 119504 Übung Technische Mechanik III</li> </ul>		

---

16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	84 h
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	276 h
	Gesamt:	360 h

---

17a. Studienleistung:

---

17b. Prüfungsleistungen: Schriftliche Prüfung,  
Dauer 2 Stunden, (PL für mach, fmt, tema, kyb, autip, (verf))

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

- Beamer
- Tablet-PC/Overhead-Projektor
- Experimente

---

20. Prüfungsnummer/n und -name: 11951 Technische Mechanik II + III

---

21. Angeboten von: Institut für Technische und Numerische Mechanik

---

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

- B.Sc. Mathematik, 2. Semester
  - Nebenfach
  - Nebenfach Technische Mechanik
- B.Sc. Technische Kybernetik, 3. Semester
  - Kernmodule
- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentchnik, 2. Semester
  - Kernmodule
- B.Sc. Technologiemanagement, 2. Semester
  - Kernmodule
- B.Sc. Maschinenbau, 2. Semester
  - Kernmodule
- B.Sc. Mechatronik, 2. Semester
  - Kernmodule
- B.Sc. Technikpädagogik, 2. Semester
  - Hauptfach Maschinenwesen
  - Kernmodule Maschinenwesen

---

## Modul: 11220 Technische Thermodynamik I + II

2. Modulkürzel:	042410003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	8.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hans Müller-Steinhagen		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Verfahrenstechnik, 3. Semester → Basismodule		
11. Voraussetzungen:	Mathematische Grundkenntnisse in Differential- und Integralrechnung		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden beherrschen die thermodynamischen Grundbegriffe und haben die Fähigkeit praktische Problemstellungen in den thermodynamischen Grundgrößen eigenständig zu formulieren. Sie sind in der Lage Energie- und Stoffumwandlungen in komplexen technischen Prozessen thermodynamisch zu analysieren. Diese Analyse geschieht auf Grundlage einer Systemabstraktion durch die Anwendung verschiedener Werkzeuge der thermodynamischen Modellbildung wie Bilanzierungen, Zustandsgleichungen, Gleichgewichtsbeziehungen und Stoffmodellen. Die Studierenden sind weiterhin in der Lage die Qualität von Energiearten und die Effizienz unterschiedlicher Prozessführungen zu bewerten.</p>		
13. Inhalt:	<p>Thermodynamik ist die allgemeine Theorie energie- und stoffumwandelnder Prozesse. Diese Veranstaltung vermittelt die Inhalte der systemanalytischen Wissenschaft Thermodynamik im Hinblick auf technische Anwendungsfelder. Im Einzelnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlung</li> <li>• Prinzip der thermodynamischen Modellbildung</li> <li>• Prozesse und Zustandsänderungen</li> <li>• Thermische und kalorische Zustandsgrößen</li> <li>• Zustandsgleichungen und Stoffmodelle</li> <li>• Bilanzierung der Materie, Energie und Entropie von offenen, geschlossenen, stationären und instationären Systemen</li> <li>• Energiequalität, Dissipation und Exergiekonzept</li> <li>• Ausgewählte Modelprozesse: Kreisprozesse, Reversible Prozesse, Dampfkraftwerk, Gasturbine, Kombi-Kraftwerke, Verbrennungsmotoren etc.</li> <li>• Gemische und Stoffmodelle für Gemische: Verdampfung und Kondensation, Verdunstung und Absorption</li> <li>• Phasengleichgewichte und chemisches Potenzial</li> <li>• Bilanzierung bei chemischen Zustandsänderungen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H.D. Baehr: Thermodynamik - Grundlagen und technische Anwendungen, Springer-Verlag Berlin.</li> <li>• K. Lucas: Thermodynamik - Die Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlungen, Springer-Verlag Berlin.</li> <li>• Schmidt, Stephan, Mayinger: Technische Thermodynamik, Springer-Verlag Berlin.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 112201 Vorlesung Technische Thermodynamik I</li> <li>• 112202 Übung Technische Thermodynamik I</li> <li>• 112203 Vorlesung Technische Thermodynamik II</li> <li>• 112204 Übung Technische Thermodynamik II</li> </ul>		

---

16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84 h
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 276 h
	Gesamt: 360 h

---

17a. Studienleistung:	Studienleistungen: Zwei bestandene Zulassungsklausuren als Prüfungszulassung
-----------------------	--

---

17b. Prüfungsleistungen:	Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung nach dem 4. Semester, Dauer: 3 h
--------------------------	---

---

18. Grundlage für ... :	
-------------------------	--

---

19. Medienform:	Der Veranstaltungssinhalt wird als Tafelanschrieb entwickelt, ergänzt um Präsentationsfolien und Beiblätter.
-----------------	--

---

20. Prüfungsnummer/n und -name:	11221 Technische Thermodynamik I + II
---------------------------------	---------------------------------------

---

21. Angeboten von:	Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik
--------------------	---

---

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Umweltschutztechnik, 3. Semester → Kernmodule B.Sc. Fahrzeug- und Motorentchnik, 3. Semester → Kernmodule B.Sc. Technologiemanagement, 3. Semester → Kernmodule B.Sc. Maschinenbau, 3. Semester → Kernmodule B.Sc. Erneuerbare Energien, 3. Semester → Kernmodule B.Sc. Technikpädagogik, 3. Semester → Wahlpflichtfach → Vertiefung Maschinenwesen → Gruppe 2: Maschinendynamik und Wärmeübertragung
--------------------------------------	--

---

## Modul: 10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)

2. Modulkürzel:	031110008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hans-Joachim Werner		
9. Dozenten:	Hans-Joachim Werner		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Verfahrenstechnik, 3. Semester → Basismodule		
11. Voraussetzungen:	Empfohlen werden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik für Chemiker Teil 1 und 2 oder</li> <li>• Höhere Mathematik Teil 1 und 2</li> <li>• Einführung in die Physik Teil 1 und 2</li> </ul>		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Grundlagen der Quantentheorie und erkennen deren Relevanz für die mikroskopische Beschreibung der Materie,</li> <li>• verstehen Atombau und chemische Bindung auf quantenmechanischer Grundlage.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Das Modul gibt eine Einführung in die Quantenmechanik und die Theorie der chemischen Bindung. Es vermittelt die Grundlagen in folgenden Bereichen: Quantisierung der Energie, Welle-Teilchen Dualismus, Schrödinger Gleichung, Operatoren und Observablen, Unschärferelation, einfache exakte Lösungen (freie Bewegung, Teilchen im Kasten, harmonischer Oszillator, starrer Rotator, H-Atom), Rotations-Schwingungsspektren von 2-atomigen Molekülen, Elektronenspin, Pauli Prinzip, Aufbauprinzip, Periodensystem, Atomzustände, Born-Oppenheimer Näherung, Atom- und Molekülorbitale, Theorie der chemischen Bindung, Hückel Theorie, Molekülsymmetrie		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• P. W. Atkins, R. S. Friedman, Molecular Quantum Mechanics, Fourth Edition, Oxford University Press, 2008</li> <li>• I. R. Levine, Quantum Chemistry, Sixth Edition, Prentice Hall, 2009</li> <li>• H.-J. Werner, Quantenmechanik der Moleküle, Vorlesungsskript</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 104201 Vorlesung Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)</li> <li>• 104202 Übung Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)</li> </ul>		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	<b>Vorlesung:</b> Präsenzstunden: 3 SWS 31,5 h Vor- und Nachbereitung: 63,0 h <b>Übungen:</b> Präsenzstunden: 1 SWS 10,5 h Vor- und Nachbereitung: 56,0 h Abschlussklausur incl. Vorbereitung: 19,0 h <b>Summe</b> 180,0 h		

---

17a. Studienleistung:	Prüfungsvorleistung: Votieren von 50% der Übungsaufgaben
17b. Prüfungsleistungen:	schriftliche Modulabschlussprüfung (100%), 120 Minuten
18. Grundlage für ... :	10480 Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie
19. Medienform:	
20. Prüfungsnummer/n und -name:	10421 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)
21. Angeboten von:	Chemie
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	<ul style="list-style-type: none"><li>B.Sc. Chemie, 3. Semester<ul style="list-style-type: none"><li>→ Kernmodule</li></ul></li><li>B.Sc. Mathematik, 5. Semester<ul style="list-style-type: none"><li>→ Nebenfach</li><li>→ Nebenfach Chemie</li></ul></li><li>B.Sc. Materialwissenschaft, 3. Semester<ul style="list-style-type: none"><li>→ Basismodule</li></ul></li><li>B.Sc. Simulation Technology, 3. Semester<ul style="list-style-type: none"><li>→ Fachstudium</li><li>→ Vertiefungsrichtung CS</li></ul></li><li>B.Sc. Simulation Technology, 3. Semester<ul style="list-style-type: none"><li>→ Fachstudium</li><li>→ Vertiefungsrichtung NES</li></ul></li></ul>

---

## Modul: 17980 Werkstoffkunde 1 und 2 für Verfahrenstechniker

2. Modulkürzel:	041710002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher: Christian Bonten

9. Dozenten:
 

- Eberhard Roos
- Christian Bonten

10. Zuordnung zum Curriculum: B.Sc. Verfahrenstechnik, 1. Semester  
→ Basismodule

11. Voraussetzungen: Inhaltlich: keine  
Formal: keine

12. Lernziele: **Werkstoffkunde I:**

Die Studierenden sind mit den physikalischen und mikrostrukturellen Grundlagen der Werkstoffgruppen vertraut. Sie beherrschen die Grundlagen der Legierungsbildung und können den Einfluss der einzelnen Legierungsbestandteile auf das Werkstoffverhalten beurteilen. Das spezifische mechanische Verhalten der Werkstoffe ist ihnen bekannt und sie können die Einflussfaktoren auf dieses Verhalten beurteilen. Die Studierenden sind mit den wichtigsten Prüf- und Untersuchungsmethoden vertraut. Sie sind in der Lage, Werkstoffe für spezifische Anwendungen auszuwählen, gegeneinander abzugrenzen und bezüglich der Anwendungsgrenzen zu beurteilen.

### Werkstoffkunde II:

Die Studierenden sind mit den Grundkenntnissen der Polymerwerkstoffe vertraut, wie z.B. dem chemische Aufbau, der Unterteilung, der Geschichte und der wachsenden wirtschaftlichen Bedeutung der Kunststoffe. Sie lernen das rheologische Fließverhalten, die mechanischen Eigenschaften, sowie das elastische und viskoelastische Verhalten von Kunststoffen kennen. Mit wichtigen Prüf- und Analyseverfahren zur Charakterisierung der thermischen, mechanischen, elektrischen, magnetischen sowie optischen Eigenschaften der Polymerwerkstoffe sind die Studierenden vertraut. Sie wissen, dass die Eigenschaften der Polymerwerkstoffe durch die Anwendung von Additiven, Fasern, Füllstoffen, Verstärkungstoffen und Weichmachern beeinflusst werden und wie Kunststoffe altern. Darüber hinaus werden die Studierenden Grundkenntnisse über Keramiken erlangen.

13. Inhalt: **Werkstoffkunde I:**

- In WK I wird zunächst eine Übersicht über Aufbau und Einteilung der Werkstoffe gegeben. Aufbauend auf den physikalischen Grundlagen der Werkstoffkunde, wie Atomaufbau, Legierungsbildung, Kristallstrukturen usw. werden Gesetzmäßigkeiten für mechanische Eigenschaften behandelt. Weitere Schwerpunkte sind die Gewinnung

und Verarbeitung von Eisen sowie die Grundlagen der Eisen-Kohlenstoff-Systeme.

- Parallel zu den Vorlesungen wird ein Praktikum durchgeführt, das den Vorlesungsstoff anhand der wichtigsten Grundlagenversuche vertieft, sowie eine Einführung in Theorie und Praxis der Werkstoffprüfung beinhaltet.

#### **Werkstoffkunde II:**

- Einleitung: Geschichte, Unterteilung und wirtschaftliche Bedeutung von Polymerwerkstoffen, chemischer Aufbau und Struktur vom Monomer zum Polymer
- Verhalten in der Schmelze: Rheologie und Rheometrie
- Elastisches und viskoelastisches Verhalten von Kunststoffen
- Thermische und weitere Eigenschaften von Kunststoffen
- Beeinflussung der Polymereigenschaften und Alterung
- Grundlagen der Keramiken

14. Literatur:

#### **Werkstoffkunde I**

- Roos, E., K. Maile: Werkstoffkunde für Ingenieure, Springer Verlag  
ergänzende Folien im Internet
- Skripte zum Praktikum (online verfügbar)
- interaktive multimediale praktikumsbegleitende CD
- Online Lecturnity Aufzeichnungen der Übungen

#### **Werkstoffkunde II**

- Präsentation in pdf-Format
- W. Michaeli, E. Haberstroh, E. Schmachtenberg, G. Menges:  
*Werkstoffkunde Kunststoffe*, Hanser Verlag
- G. Ehrenstein: *Polymer-Werkstoffe, Struktur - Eigenschaften - Anwendung*, Hanser Verlag

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 179801 Vorlesung Werkstoffkunde I
- 179802 Vorlesung Werkstoffkunde II

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 40,5 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 139,5 h

Gesamt: 180 h

17a. Studienleistung:

Werkstoffkunde I, Vorlesung, 2,0 SWS

Werkstoffkunde II, Vorlesung, 2,0 SWS

17b. Prüfungsleistungen:

- Werkstoffkunde I: 0,5, schriftlich, 60 min
- Werkstoffkunde II: 0,5, schriftlich, 60 min

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

- Beamer-Präsentation
- OHF
- Tafelanschiebe

20. Prüfungsnummer/n und -name:

- 17981 Werkstoffkunde 1 für Verfahrenstechniker
- 17982 Werkstoffkunde 2 für Verfahrenstechniker

21. Angeboten von:

Institut für Kunststofftechnik

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

---

---

## 200 Kernmodule

---

Zugeordnete Module:    18010 Bioverfahrenstechnik I  
                              13910 Chemische Reaktionstechnik I  
                              14020 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik  
                              17990 Grundlagen der Wärme- und Stoffübertragung  
                              15860 Thermische Verfahrenstechnik I  
                              11320 Thermodynamik der Gemische I

---

## Modul: 18010 Bioverfahrenstechnik I

2. Modulkürzel:	044100002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Ralf Takors		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matthias Reuß</li> <li>• Ralf Takors</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Verfahrenstechnik, 6. Semester → Kernmodule		
11. Voraussetzungen:	Modul Technische Biologie I; II		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen Kenntnisse über bioverfahrens- und bioreaktions-technische Grundlagen für die Auslegung und den Betrieb biotechnischer Prozesse		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stöchiometrie zellulärer Reaktionen</li> <li>• Kinetik enzymkatalysierter Reaktionen</li> <li>• Einführung in die Bioreaktionstechnik</li> <li>• Unstrukturierte Modelle des Wachstums und Produktbildung</li> <li>• Prinzipien der Prozessführung und dynamische Bilanzen</li> <li>• Sterilisation</li> <li>• Grundlagen des Stofftransportes in Biosuspensionen</li> <li>• Bioreaktoren vom Typ des begasteten Rührreaktors</li> <li>• Leistungs-, Mischcharakteristik und Wärmetransport</li> <li>• Scale-up von Bioreaktoren</li> <li>• wirtschaftliche Betrachtung biotechnologischer Prozesse</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nielsen, J., Villadsen, J., Liden, G: Bioreaction Engineering Principles. Kluwer Academic/Plenum Publishers: New York, 2003</li> <li>• Van't Riet, K., Tramper, J.: Basic Bioreactor Design, Marcel Dekker, Inc., New York, 1991</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	180101 Vorlesung Bioverfahrenstechnik		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	138 h	
	Gesamt:	180 h	
17a. Studienleistung:	Studienleistung: keine		
17b. Prüfungsleistungen:	Prüfungsleistung: Bioverfahrenstechnik I, 1,0, schriftlich, 120 min		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Multimedial		
20. Prüfungsnummer/n und -name:	18011 Bioverfahrenstechnik I		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

## Modul: 13910 Chemische Reaktionstechnik I

2. Modulkürzel:	041110001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Ulrich Nieken		
9. Dozenten:	Ulrich Nieken		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Verfahrenstechnik, 5. Semester → Kernmodule		
11. Voraussetzungen:	Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Thermodynamik</li> <li>• Höhere Mathematik</li> </ul> Übungen: keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die wesentlichen Vorgänge für die Durchführung chemischer Reaktionen im technischen Maßstab zu analysieren und zu interpretieren. Die Studierenden sind am Ende der Lehrveranstaltung in der Lage Bilanzen für Wärme und Stoffe mit reaktiven Quellen und Senken unter idealisierten Bedingungen aufzustellen. Darüber hinaus besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse zur Auslegung chemischer Reaktoren und deren Integration in ein verfahrenstechnisches Fließschema.		
13. Inhalt:	Globale Wärme- und Stoffbilanz bei chemischen Umsetzungen, Reaktionsgleichgewicht, Beschreibung von Reaktionsgeschwindigkeiten, Betriebsverhalten idealer Rührkessel und Rohrreaktoren, Reaktorauslegung, dynamisches Verhalten von technischen Rührkessel- und Festbettreaktoren, Sicherheitsbetrachtungen, reales Durchmischungsverhalten		
14. Literatur:	Skript  empfohlene Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baerns, M. ; Hofmann, H. : Chemische Reaktionstechnik, Band1, G. Thieme Verlag, Stuttgart, 1987</li> <li>• Fogler, H. S. : Elements of Chemical Engineering, Prentice Hall, 1999</li> <li>• Schmidt, L. D. : The Engineering of Chemical Reactions, Oxford University Press, 1998</li> <li>• Rawlings, J. B. : Chemical Reactor Analysis and Design Fundamentals, Nob Hill Pub., 2002</li> <li>• Levenspiel, O. : Chemical Reaction Engineering, John Wiley &amp; Sons, 1999</li> <li>• Elnashai, S. ; Uhlig, F. : Numerical Techniques for Chemical and Biological Engineers Using MATLAB, Springer, 2007</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 139101 Vorlesung Chemische Reaktionstechnik I</li> <li>• 139102 Übung Chemische Reaktionstechnik I</li> </ul>		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	138 h	
	Gesamt:	180 h	

---

17a. Studienleistung:	keine
17b. Prüfungsleistungen:	Chemische Reaktionstechnik I, 1.0, schriftlich, 90 min
18. Grundlage für ... :	15570 Chemische Reaktionstechnik II
19. Medienform:	Vorlesung: Tafelanschrieb, Beamer Übungen: Tafelanschrieb, Rechnerübungen
20. Prüfungsnummer/n und -name:	13911 Chemische Reaktionstechnik I
21. Angeboten von:	Institut für Chemische Verfahrenstechnik
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Umweltschutztechnik, 5. Semester → Ergänzungsmodule B.Sc. Technologiemanagement, 5. Semester → Ergänzungsmodule → Kompetenzfeld II B.Sc. Technologiemanagement, 5. Semester → Kernmodule → Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit B.Sc. Materialwissenschaft, 5. Semester → Schlüsselqualifikationen → Wahlpflichtmodul A (Fachaffin) B.Sc. Maschinenbau, 6. Semester → Ergänzungsmodule

---

## Modul: 14020 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	041910002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Manfred Piesche		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manfred Piesche</li> <li>• Steffen Schütz</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Verfahrenstechnik, 5. Semester → Kernmodule		
11. Voraussetzungen:	Inhaltlich: Strömungsmechanik  Formal: keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die Grundoperationen der Mechanischen Verfahrenstechnik: Trennen, Mischen, Zerteilen und Agglomerieren. Sie kennen die verfahrenstechnische Anwendungen, grundlegende Methoden und aktuelle, wissenschaftliche Fragestellungen aus dem industriellen Umfeld. Sie beherrschen die Grundlagen der Partikeltechnik, der Partikelcharakterisierung und Methoden zum Scale-Up von verfahrenstechnischen Anlagen vermittelt. Die Studierenden sind am Ende der Lehrveranstaltung in der Lage, Grundoperationen der mechanischen Verfahrenstechnik in der Praxis anzuwenden, Apparate auszulegen und geeignete scale-up-fähige Experimente durchzuführen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgabengebiete und Grundbegriffe der Mechanischen Verfahrenstechnik</li> <li>• Grundlagen der Partikeltechnik, Beschreibung von Partikelsystemen</li> <li>• Einphasenströmungen in Leitungssystemen</li> <li>• Transportverhalten von Partikeln in Strömungen</li> <li>• Poröse Systeme</li> <li>• Grundlagen und Anwendungen der mechanischen Trenntechnik</li> <li>• Beschreibung von Trennvorgängen</li> <li>• Einteilung von Trennprozessen</li> <li>• Verfahren zur Fest-Flüssig-Trennung, Sedimentation, Filtration, Zentrifugation</li> <li>• Verfahren der Fest-Gas-Trennung, Wäscher, Zyklonabscheider</li> <li>• Grundlagen und Anwendungen der Mischtechnik</li> <li>• Dimensionslose Kennzahlen in der Mischtechnik</li> <li>• Bauformen und Funktionsweisen von Mischeinrichtungen</li> <li>• Leistungs- und Mischzeitcharakteristiken</li> <li>• Grundlagen und Anwendungen der Zerteiltechnik</li> <li>• Zerkleinerung von Feststoffen</li> <li>• Zerteilen von Flüssigkeiten durch Zerstäuben und Emulgieren</li> <li>• Grundlagen und Anwendungen der Agglomerationstechnik</li> <li>• Trocken- und Feuchtagglomeration</li> <li>• Haftkräfte</li> <li>• Ähnlichkeitstheorie und Übertragungsregeln</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Löffler, F.: Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik, Vieweg, 1992</li> <li>• Zogg, M.: Einführung in die mechanische Verfahrenstechnik, Teubner, 1993</li> <li>• Bohnet, M.: Mechanische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH-Verlag, 2004</li> </ul>		

---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schubert, H.: Mechanische Verfahrenstechnik, Dt. Verlag für Grundstoffindustrie, 1997</li> </ul>						
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 140201 Vorlesung Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik</li> <li>• 140202 Übung Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik</li> </ul>						
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	<table border="0"> <tr> <td>Präsenzzeit:</td> <td style="text-align: right;">42 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:</td> <td style="text-align: right;">138 h</td> </tr> <tr> <td>Gesamt:</td> <td style="text-align: right;">180 h</td> </tr> </table>	Präsenzzeit:	42 h	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	138 h	Gesamt:	180 h
Präsenzzeit:	42 h						
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	138 h						
Gesamt:	180 h						
17a. Studienleistung:							
17b. Prüfungsleistungen:	Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik, 1.0, schriftlich, 120 min.						
18. Grundlage für ... :							
19. Medienform:	Vorlesungsskript, Entwicklung der Grundlagen durch kombinierten Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien, betreute Gruppenübungen						
20. Prüfungsnummer/n und -name:	14021 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik						
21. Angeboten von:							
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	<ul style="list-style-type: none"> <li>B.Sc. Umweltschutztechnik, 5. Semester           <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> </ul> </li> <li>B.Sc. Technologiemanagement, 5. Semester           <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> <li>→ Kompetenzfeld II</li> </ul> </li> <li>B.Sc. Technologiemanagement, 5. Semester           <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Kernmodule</li> <li>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</li> </ul> </li> <li>B.Sc. Maschinenbau, 6. Semester           <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Ergänzungsmodule</li> </ul> </li> </ul>						

---

## Modul: 17990 Grundlagen der Wärme- und Stoffübertragung

2. Modulkürzel:	047071011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hans Müller-Steinhagen		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klaus Spindler</li> <li>• Hans Müller-Steinhagen</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Verfahrenstechnik, 5. Semester → Kernmodule		
11. Voraussetzungen:	Technische Thermodynamik I/II, 1. u. 2 Hauptsatz, Bilanzierungen, Zustandsgrößen und Zustandsverhalten, Integral- und Differentialrechnung, Strömungslehre		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer kennen die Grundlagen zu den Wärmetransportmechanismen Wärmeleitung, Konvektion, Strahlung, Verdampfung und Kondensation sowie zum Stofftransport in binären und polynären Fluidgemischen. Sie haben die Fähigkeit zur Lösung von Fragestellungen der Wärme- und Stoffübertragung in technischen Bereichen. Sie beherrschen methodisches Vorgehen durch Skizze, Bilanz, Kinetik. Sie können verschiedene Lösungsansätze auf Wärme- und Stofftransportvorgänge anwenden.		
13. Inhalt:	stationäre Wärmeleitung, geschichtete ebene Wand, Kontaktwiderstand, zylindrische Hohlkörper, Rechteckstäbe, Rippen, Rippenleistungsgrad, stationäres Temperaturfeld mit Wärmequelle bzw. -senke, mehrdimensionale stationäre Temperaturfelder, Formkoeffizienten und Formfaktoren, instationäre Temperaturfelder, Temperaturverteilung in unendlicher Platte, Temperatursausgleich im halbunendlichen Körper, erzwungene Konvektion, laminare und turbulente Rohr- und Plattenströmung, umströmte Körper, freie Konvektion, dimensionslose Kennzahlen, Wärmeübergang bei Phasenänderung, laminare und turbulente Filmkondensation, Tropfenkondensation, Sieden in freier und erzwungener Strömung, Blasensieden, Filmsieden, Strahlung, Kirchhoff'sches Gesetz, Plank'sches Gesetz, Lambert'sches Gesetz, Strahlungsaustausch zwischen parallelen Platten, umschliessenden Flächen und bei beliebiger Flächenanordnung, Gesamt-Wärmedurchgangskoeffizient, Wärmeübertrager, NTU-Methode, Stoffaustausch, Diffusion, Fick'sches Gesetz, Thermodiffusion, Analogie der Transportvorgänge, gekoppelter Impuls-, Wärme- und Stofftransport		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incropera, F.P.; Dewit, D.F.; Bergmann, T.L.; Lavine, A.S.: Fundamentals of Heat and Mass Transfer 6<sup>th</sup> edition. J. Wiley &amp; Sons, 2007</li> <li>• Incropera, F.P.; Dewit, D.F.; Bergmann, T.L.; Lavine, A.S.: Introduction to Heat Mass Transfer 5<sup>th</sup> edition. J. Wiley &amp; Sons, 2007</li> <li>• Baehr, H.D.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, 5. Aufl. Springer Verlag, 2006</li> <li>• Wagner, W.: Wärmeübertragung, 6. Aufl. Kamprath Reihe, Vogel Verlag, 2004</li> <li>• Bird, R.B.; Stewart, W.E.; Lightfoot, E.N.: Transport Phenomena, 2nd ed., John Wiley &amp; Sons, 2002</li> <li>• Powerpoint-Folien der Vorlesung auf Homepage</li> <li>• Formelsammlung und Datenblätter</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übungsaufgaben und alte Prüfungsaufgaben mit Kurzlösungen</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 179901 Vorlesung Wärme- und Stoffübertragung</li> <li>• 179902 Übung Wärme- und Stoffübertragung</li> </ul>
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17a. Studienleistung:	Studienleistung: keine
17b. Prüfungsleistungen:	Prüfungsleistung: Grundlagen der Wärme- und Stoffübertragung, 1.0, schriftlich, 120 min
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung als powerpoint-Präsentation mit kleinen Beispielen zur Anwendung des Stoffes</li> <li>• Folien auf Homepage verfügbar</li> <li>• Übungen als Vortragsübungen mit Overhead-Anschrieb</li> </ul>
20. Prüfungsnummer/n und -name:	17991 Grundlagen der Wärme- und Stoffübertragung
21. Angeboten von:	
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	

## Modul: 15860 Thermische Verfahrenstechnik I

2. Modulkürzel:	042100015	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Verfahrenstechnik, 6. Semester → Kernmodule		
11. Voraussetzungen:	Thermodynamik I + II  Thermodynamik der Gemische (empfohlen, nicht zwingend)		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen und verstehen die Prinzipien zur Auslegung von Apparaten der thermischen Verfahrenstechnik. Sie können dieses Wissen selbstständig anwenden um konkrete Fragestellungen der Auslegung thermischer Trennoperationen zu lösen. Sie können ebenso verallgemeinerte Aussagen über die Wirksamkeit verschiedener Verfahren für unterschiedliche Trennprobleme treffen, bzw. geeignete Trennoperationen für ein gegebenes Problem auswählen.		
13. Inhalt:	<p>Aufgabe der Thermischen Verfahrenstechnik ist die Trennung fluider Mischungen. Thermische Trennverfahren wie die Destillation, Absorption oder Extraktion spielen in vielen verfahrens- und umwelttechnischen Prozessen eine zentrale Rolle.</p> <p>In der Vorlesung werden aufbauend auf den Grundlagen aus der Thermodynamik der Gemische und der Wärme- und Stoffübertragung die genannten Prozesse behandelt (Modellierung, Auslegung, Realisierung). Daneben werden allgemeine Grundlagen wie das Gegenstromprinzip und Unterschiede zwischen Gleichgewichts- und kinetisch kontrollierten Prozessen erläutert.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Baerns, Lehrbuch der Technischen Chemie, Band 2, Grundoperationen, Band 3, Chemische Prozesskunde, Thieme, Stuttgart</li> <li>• J.M. Coulson, J.H. Richardson, Chemical Engineering, Vol. 2, Particle Technology &amp; Separation Processes, 5th edition, Butterworth-Heinemann, Oxford</li> <li>• R. Goedecke, Fluidverfahrenstechnik, Band 1 &amp; 2, Wiley-VCH, Weinheim</li> <li>• P. Grassmann, F. Widmer, H. Sinn, Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, de Gruyter, Berlin</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 158601 Vorlesung Thermische Verfahrenstechnik I</li> <li>• 158602 Übung Thermische Verfahrenstechnik I</li> </ul>		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	138 h	
	Gesamt:	180 h	
17a. Studienleistung:	keine		

---

17b. Prüfungsleistungen:	Thermische Verfahrenstechnik I, 1.0, schriftlich, 120 min
18. Grundlage für ... :	15890 Thermische Verfahrenstechnik II
19. Medienform:	Der Vorlesungsinhalt wird als Tafelanschrieb entwickelt, ergänzt um Präsentationsfolien. Beiblätter werden zur Unterstützung ausgeteilt.
20. Prüfungsnummer/n und -name:	15861 Thermische Verfahrenstechnik I
21. Angeboten von:	Institut für Technische Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Chemie, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin B.Sc. Maschinenbau, 0. Semester → Ergänzungsmodule

---

## Modul: 11320 Thermodynamik der Gemische I

2. Modulkürzel:	042100001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Verfahrenstechnik, 5. Semester → Kernmodule		
11. Voraussetzungen:	Inhaltlich: Thermodynamik I / II  Formal: keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen ein eingehendes Verständnis der Phänomenologie der Phasengleichgewichte von Mischungen und verstehen, wie diese mit Zustandsgleichungen und GE-Modellen modelliert werden. Sie sind in der Lage, selbstständig Phasengleichgewichtsrechnungen durchzuführen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen: Einstufige thermische Trennprozesse, Gleichgewicht, partielle molare Zustandsgrößen</li> <li>• Thermische und kalorische Eigenschaften von Mischungen: Exzessvolumen, Exzessenthalpie, Thermische Zustandsgleichungen</li> <li>• Phasengleichgewichte (Phänomenologie): Phasendiagramme, Zweiphasen- und Mehrphasengleichgewichte, Azeotropie, Heteroazeotropie, Hochdruckphasengleichgewichte</li> <li>• Phasengleichgewichte (Berechnung): Fundamentalgleichung, Legendre-Transformation, Gibbssche Energie, Fugazität, Fugazitätskoeffizient, Aktivität, Aktivitätskoeffizient, GE-Modelle, Dampf-Flüssigkeits Gleichgewicht (Raoult'sches Gesetz), Gaslöslichkeit (Henry'sches Gesetz), Flüssig-Flüssig-, Fest-Flüssig-, Hochdruckgleichgewichte, Stabilität von Mischungen</li> <li>• Reaktionsgleichgewichte für unterschiedliche Referenzzustände, Standardbildungsenergien und Temperaturverhalten</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Gmehling, B. Kolbe, Thermodynamik, VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim</li> <li>• Smith, J.M., Van Ness, H. C., Abbott, M. M., Introduction to Chemical Thermodynamics (Int. Edition), McGraw-Hill</li> <li>• J.W. Tester, M. Modell, Thermodynamics and its applications, Prentice-Hall, Englewoods Cliffs-S.M. Walas, Phase Equilibria in Chemical Engineering, Butterworth</li> <li>• A. Pfennig, Thermodynamik der Gemische, Springer-Verlag, Berlin</li> <li>• B.E. Poling, J.M. Prausnitz, J.P. O'Connell, The Properties of Gases and Liquids, McGraw-Hill, New York</li> <li>• B.E. Poling, J.M. Prausnitz, J.P. O'Connell, The Properties of Gases and Liquids, McGraw-Hill, New York</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 113201 Vorlesung Thermodynamik der Gemische</li> <li>• 113202 Übung Thermodynamik der Gemische</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	138 h	

---

	Gesamt:	180 h
17a. Studienleistung:	keine	
17b. Prüfungsleistungen:	Thermodynamik der Gemische, 1.0, schriftlich, 120 min	
18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"><li>• 15880 Thermodynamik der Gemische II</li><li>• 15890 Thermische Verfahrenstechnik II</li><li>• 15900 Nicht-Gleichgewichtsthermodynamik: Diffusion und Stofftransport</li></ul>	
19. Medienform:	Entwicklung des Vorlesungsinhalts als Tafelanschrieb; ergänzend werden Beiblätter ausgegeben.	
20. Prüfungsnummer/n und -name:	11321 Thermodynamik der Gemische	
21. Angeboten von:	Institut für Technische Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik	
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Umweltschutztechnik, 5. Semester → Ergänzungsmodule	

---

---

## 300 Ergänzungsmodule

---

Zugeordnete Module: 14010 Grundlagen der Kunststofftechnik

---

## Modul: 14010 Grundlagen der Kunststofftechnik

2. Modulkürzel:	041710001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Christian Bonten		
9. Dozenten:	Christian Bonten		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Verfahrenstechnik, 5. Semester → Ergänzungsmodule M.Sc. Verfahrenstechnik, 3. Semester → Vertiefungen → Vertiefungsmodul Kunststofftechnik M.Sc. Verfahrenstechnik, 3. Semester → Wahlmodule		
11. Voraussetzungen:	keine  für Verfahrenstechnik und Maschinenbau Master:  Grundstudium des Bachelorstudiengangs mach. oder verf.		
12. Lernziele:	Die Studierenden werden Kenntnisse über werkstoffkundliche Grundlagen auffrischen, wie z.B. dem chemischen Aufbau von Polymeren, Schmelzeverhalten, sowie die unterschiedlichen Eigenschaften des Festkörpers. Darüber hinaus kennen die Studierenden die Kunststoffverarbeitungstechniken und können vereinfachte Fließprozesse mit Berücksichtigung thermischer und rheologischer Zustandsgleichungen analytisch/numerisch beschreiben. Durch die Einführungen in Faserkunststoffverbunde (FVK), formlose Formgebungsverfahren, Schweißen und Thermoformen, sowie Aspekten der Nachhaltigkeit werden die Studierenden das Grundwissen der Kunststofftechnik erweitern. Die zu der Vorlesung gehörenden Workshops helfen den Studierenden dabei, Theorie und Praxis zu vereinen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung der Grundlagen: Einleitung zur Kunststoffgeschichte, die Unterteilung und wirtschaftliche Bedeutung von Polymerwerkstoffen; chemischer Aufbau und Struktur vom Monomer zum Polymer</li> <li>• Erstarrung und Kraftübertragung der Kunststoffe</li> <li>• Rheologie und Rheometrie der Polymerschmelze</li> <li>• Eigenschaften des Polymerfestkörpers: elastisches, viskoelastisches Verhalten der Kunststoffe; thermische, elektrische und weitere Eigenschaften; Methoden zur Beeinflussung der Polymereigenschaften; Alterung der Kunststoffe</li> <li>• Grundlagen zur analytischen Beschreibung von Fließprozessen: physikalische Grundgleichungen, rheologische und thermische Zustandsgleichungen</li> <li>• Einführung in die Kunststoffverarbeitung: Extrusion, Spritzgießen und Verarbeitung vernetzender Kunststoffe</li> <li>• Einführung in die Faserkunststoffverbunde und formlose Formgebungsverfahren</li> <li>• Einführung der Weiterverarbeitungstechniken: Thermoformen, Beschichten; Fügetechnik</li> <li>• Nachhaltigkeitsaspekte: Biokunststoffe und Recycling</li> </ul>		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsentation in pdf-Format</li> <li>• W. Michaeli, E. Haberstroh, E. Schmachtenberg, G. Menges: <i>Werkstoffkunde Kunststoffe</i>, Hanser Verlag</li> <li>• W. Michaeli: <i>Einführung in die Kunststoffverarbeitung</i>, Hanser Verlag</li> <li>• G. Ehrenstein: <i>Faserverbundkunststoffe, Werkstoffe - Verarbeitung - Eigenschaften</i>, Hanser Verlag</li> </ul>										
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	140101 Vorlesung Grundlagen der Kunststofftechnik										
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Präsenzzeit:</td> <td style="text-align: right;">48h</td> </tr> <tr> <td>Nacharbeitszeit:</td> <td style="text-align: right;">132h</td> </tr> <tr> <td><b>Summe:</b></td> <td style="text-align: right;"><b>180h</b></td> </tr> </table>	Präsenzzeit:	48h	Nacharbeitszeit:	132h	<b>Summe:</b>	<b>180h</b>				
Präsenzzeit:	48h										
Nacharbeitszeit:	132h										
<b>Summe:</b>	<b>180h</b>										
17a. Studienleistung:											
17b. Prüfungsleistungen:	Schriftliche Prüfung von 120 min im halbjährlichen Turnus; keine Prüfungsvorleistungen.										
18. Grundlage für ... :											
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafel										
20. Prüfungsnummer/n und -name:	14011 Grundlagen der Kunststofftechnik										
21. Angeboten von:	Institut für Kunststofftechnik										
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">B.Sc. Technologiemanagement, 5. Semester</td> <td>→ Ergänzungsmodule</td> </tr> <tr> <td></td> <td>→ Kompetenzfeld II</td> </tr> <tr> <td>B.Sc. Technologiemanagement, 5. Semester</td> <td>→ Kernmodule</td> </tr> <tr> <td></td> <td>→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit</td> </tr> <tr> <td>B.Sc. Maschinenbau, 5. Semester</td> <td>→ Ergänzungsmodule</td> </tr> </table>	B.Sc. Technologiemanagement, 5. Semester	→ Ergänzungsmodule		→ Kompetenzfeld II	B.Sc. Technologiemanagement, 5. Semester	→ Kernmodule		→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit	B.Sc. Maschinenbau, 5. Semester	→ Ergänzungsmodule
B.Sc. Technologiemanagement, 5. Semester	→ Ergänzungsmodule										
	→ Kompetenzfeld II										
B.Sc. Technologiemanagement, 5. Semester	→ Kernmodule										
	→ Pflichtmodule mit Wahlmöglichkeit										
B.Sc. Maschinenbau, 5. Semester	→ Ergänzungsmodule										

---

## 600 Schlüsselqualifikationen

---

Zugeordnete Module:	18040	Arbeitstechniken und Projektarbeit
	400	Schlüsselqualifikationen fachaffin
	900	Schlüsselqualifikationen fachübergreifend

---

## Modul: 18040 Arbeitstechniken und Projektarbeit

2. Modulkürzel:	047421002	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Ulrich Nieken		
9. Dozenten:	Ulrich Nieken		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Verfahrenstechnik, 3. Semester → Schlüsselqualifikationen		
11. Voraussetzungen:	Inhaltlich: keine  Formal: keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, einfache Aufgabenstellungen aus den Bereichen der Verfahrenstechnik mit verschiedenen Methoden zu bearbeiten. Sie haben die Grundlagen von industriell verbreiteten Softwaretools (mathematische Software, Software zur Anlagensteuerung und Messdatenerfassung) erlernt und können diese gezielt einsetzen. Die Studierenden haben erste Erfahrungen mit der Bedienung und Handhabung verfahrenstechnischen Versuchsanlagen gemacht und sind in der Lage, ihre Untersuchungsergebnisse zu präsentieren.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektarbeit</li> <li>• Literatur- und Patentrecherche</li> <li>• Konzeption und Planung einer Versuchsanlage</li> <li>• Präsentationstechniken</li> <li>• Mathematische Software</li> <li>• Software zur Anlagensteuerung und Messdatenerfassung</li> <li>• Anlagenaufbau und Versuchsstandsteuerung</li> <li>• Präsentation der Ergebnisse</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The Mathworks, MATLAB, The Language of Technical Computing</li> <li>• W. Georgi, E. Metin, Einführung in LabView, Hanser Verlag</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	180401 Vorlesung, Übungen, Praktikum Arbeitstechniken und Projektarbeit		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	48 h	
	Gesamt:	90 h	
17a. Studienleistung:	Bericht / Vortrag		
17b. Prüfungsleistungen:	keine		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	18041 Arbeitstechniken und Projektarbeit		
21. Angeboten von:	Institut für Chemische Verfahrenstechnik		
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:			

---

## 400 Schlüsselqualifikationen fachaffin

---

Zugeordnete Module:   18000 Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker  
                          18030 Numerische Methoden I  
                          12760 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik

---

## Modul: 18000 Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker

2. Modulkürzel:	074810040	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Verfahrenstechnik, 5. Semester → Schlüsselqualifikationen → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Voraussetzungen:	Höhere Mathematik Teil 1+2 und Teil 3 oder Analysis I-III, Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik		
12. Lernziele:	Der Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• hat umfassende Kenntnisse zur Analyse und Synthese einschleifiger linearer Regelkreise im Zeit- und Frequenzbereich.</li> <li>• kann auf Grund theoretischer Überlegungen Regler und Beobachter für dynamische Systeme entwerfen und validieren.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Systemtheoretische Konzepte der Regelungstechnik, Stabilität, Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit, Robustheit, Reglerentwurfsverfahren im Zeit- und Frequenzbereich, Beobachterentwurf		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lunze, J.. Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2004</li> <li>• Horn, M. und Dourdoumas, N. Regelungstechnik., Pearson Studium, 2004.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 180001 Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker</li> <li>• 180002 Gruppenübung Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker</li> </ul>		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Vor- und Nacharbeitszeit: 48h Summe: 90h		
17a. Studienleistung:			
17b. Prüfungsleistungen:	Einführung in die Regelungstechnik, 1,0, schriftlich, 60 min		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:	18001 Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker		
21. Angeboten von:			
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	B.Sc. Mathematik, 5. Semester → Nebenfach → Nebenfach Technische Kybernetik		

## Modul: 18030 Numerische Methoden I

2. Modulkürzel:	041100003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Gheorghe Sorescu		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gheorghe Sorescu</li> <li>• Steffen Schütz</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Verfahrenstechnik, 4. Semester → Schlüsselqualifikationen → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Voraussetzungen:	Höhere Mathematik I - III		
12. Lernziele:	Nach Ende dieser Lehrveranstaltung hat ein Studierender folgende Kenntnisse und Fähigkeiten erworben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein grundlegendes Verständnis numerischer Aufgaben.</li> <li>• Erweiterte Kenntnis der wichtigsten numerischen Algorithmen.</li> <li>• Er erlernt eine Programmiersprache (C).</li> <li>• Er hat Übung in der praktischen Umsetzung von Algorithmen und kann die Berechnungsergebnisse hinsichtlich ihrer Qualität beurteilen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vermittlung der Programmiersprache C (Überblick und strukturiertes Programmieren, Datentypen, Operatoren und Ausdrücke, Kontrollfluss, Array, Strukturen, Funktionen, Ein- und Ausgabe von Daten)</li> <li>• Entwicklungswerkzeuge (Editor, Compiler, Debugger, ...)</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme (direkte und iterative Verfahren)</li> <li>• Lineare Ausgleichsprobleme</li> <li>• Nichtlineare Gleichungen</li> <li>• Numerische Differentiation und Integration</li> <li>• Gewöhnliche Differentialgleichungen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• RRZN, Universität Hannover, C - Die Programmiersprache C. Ein Nachschlagewerk</li> <li>• Engeln-Müllges G., Reuter F., Numerische Mathematik für Ingenieure, Wissenschaftsverlag Zürich, 1985</li> <li>• Douglas F, Burden R. L.: Numerische Methoden, Spektrum Akademischer -Verlag, 1995</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 180301 Vorlesung Numerische Methoden I</li> <li>• 180302 Übung Numerische Methoden I</li> </ul>		
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	63 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	117 h	
	Gesamt:	180 h	
17a. Studienleistung:	Keine		
17b. Prüfungsleistungen:	Numerische Methoden I, 1.0, schriftlich, 90 min		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Kombinierter Einsatz von Tafelschrieb, Beamer und Präsentationsfolien; Betreute Gruppenübungen		

20. Prüfungsnummer/n und -name: 18031 Numerische Methoden I

21. Angeboten von: Institut für Chemische Verfahrenstechnik

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

---

## Modul: 12760 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik

2. Modulkürzel:	074710003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum:	B.Sc. Verfahrenstechnik, 6. Semester → Schlüsselqualifikationen → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Voraussetzungen:	HM I - III		
12. Lernziele:	Der Studierende • kann lineare dynamische Systeme analysieren, • kann lineare dynamische Systeme auf deren Struktureigenschaften untersuchen		
13. Inhalt:	Modellierung dynamischer Systeme, Laplace-Transformation, Testsignale, Blockdiagramme, Systemanalyse, Zustandsraumdarstellung		
14. Literatur:	Prof. Jan Lunze: Regelungstechnik I, Springer Verlag		

Weitere Literatur wird in den Vorlesungen bekannt gegeben.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 120301 Vorlesung Systemdynamik</li> <li>• 127601 Vorlesung Systemdynamischen Grundlagen der Regelungstechnik</li> <li>• 127602 Übung Systemdynamischen Grundlagen der Regelungstechnik</li> </ul>
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	21 Std. Präsenz 34 Std. Vor- und Nacharbeit 35 Std. Prüfungsvorbereitung und Prüfung  90 Std. Summe
17a. Studienleistung:	Studienleistung: keine
17b. Prüfungsleistungen:	Prüfungsleistung: Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik, 1.0, schriftlich, 90 min.  Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht vernetzt, nicht programmierbar, nicht grafikfähig) und alle nicht elektronischen Hilfsmittel
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Prüfungsnummer/n und -name:	12761 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik

21. Angeboten von:

---

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

---

---

## 900 Schlüsselqualifikationen fachübergreifend

---

Zugeordnete Module:	901	Kompetenzbereich 1: Methodische Kompetenzen
	902	Kompetenzbereich 2: Soziale Kompetenzen
	903	Kompetenzbereich 3: Kommunikative Kompetenzen
	904	Kompetenzbereich 4: Personale Kompetenzen
	905	Kompetenzbereich 5: Recht, Wirtschaft, Politik
	906	Kompetenzbereich 6: Naturwissenschaftlich-technische Grundlagen
	910	SQ Konto anerkannt

---

---

## 901 Kompetenzbereich 1: Methodische Kompetenzen

---

---

---

## 902 Kompetenzbereich 2: Soziale Kompetenzen

---

---

---

## 903 Kompetenzbereich 3: Kommunikative Kompetenzen

---

---

---

## 904 Kompetenzbereich 4: Personale Kompetenzen

---

---

---

## 905 Kompetenzbereich 5: Recht, Wirtschaft, Politik

---

---

---

## 906 Kompetenzbereich 6: Naturwissenschaftlich-technische Grundlagen

---

---

---

## 910 SQ Konto anerkannt

---

---

## Modul: 80110 Semesterarbeit Verfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	050525002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Nach Ankündigung
8. Modulverantwortlicher:	Clemens Merten		
9. Dozenten:	Clemens Merten		
10. Zuordnung zum Curriculum:			
11. Voraussetzungen:	Ingenieur- und naturwissenschaftliche Grundlagen, verfahrenstechnische Grundlagen		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben die Grundfähigkeiten zur selbständigen Durchführung einer wissenschaftlichen Arbeit in den allgemeinen Ingenieurwissenschaften und/oder der Verfahrenstechnik erworben. Hierzu gehören: das Erkennen und die klare Formulierung der Aufgabenstellung, die Erfassung des Standes der Technik oder Forschung in einem begrenzten Bereich durch die Anfertigung und Auswertung einer Literaturrecherche, die Erstellung eines Versuchsprogramms, die praktische Durchführung von Versuchen oder die Anwendung eines Simulationsprogramms, die Auswertung und grafische Darstellung von Ergebnissen und deren Beurteilung. Mit diesen Fähigkeiten besitzen die Studierenden in Fachgebieten der Ingenieurwissenschaften und Verfahrenstechnik die Kompetenz, fachliche Probleme zu erkennen, zu beschreiben und zu bewerten sowie entsprechende experimentelle oder modellhafte Ansätze zur Problemlösung selbständig zu planen und auszuführen. Generell haben die Studierenden in der Semesterarbeit das Rüstzeug zur selbständigen wissenschaftlichen Arbeit erworben.</p>		
13. Inhalt:	<p>Ein Thema aus den Fachgebieten der Vorlesungen zu den allgemeinen Ingenieurwissenschaften und der Verfahrenstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatur- und Patentrecherche,</li> <li>• Konzeption und Planung eines Versuchsprogramms,</li> <li>• Anlagenaufbau und Versuchsdurchführung,</li> <li>• Hard- und Softwareeinsatz (Anlagensteuerung und Messdatenerfassung, Simulationsmethoden),</li> <li>• Präsentation der Ergebnisse</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• abhängig vom gewählten Thema (individuell), eigenständige Literaturrecherche.</li> <li>• Karmasin, M.; Ribing, R.: Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten: Ein Leitfaden für Seminararbeiten, Bachelor-, Master- und Magisterarbeiten, Diplomarbeiten und Dissertationen. Verlag UTB, Stuttgart, 2009</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Erstellen der Semesterarbeit: 170 h          Vorbereitung, Durchführung des Kolloquiums: 10 h          Vorbereitung des Kolloquiums: 8 h          Präsenzzeit Kolloquium: 2 h          Summe: 180 h</p>		

---

17a. Studienleistung:	keine
17b. Prüfungsleistungen:	Semesterarbeit inkl. Kolloquium, 1.0, schriftlich/mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Prüfungsnummer/n und -name:	
21. Angeboten von:	
22. Zuordnung zu weiteren Curricula:	

---

## Modul: 80120 Bachelorarbeit Verfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	050525002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Nach Ankündigung
8. Modulverantwortlicher:	Clemens Merten		
9. Dozenten:	Clemens Merten		
10. Zuordnung zum Curriculum:			
11. Voraussetzungen:	Inhaltlich: Lehrveranstaltungen des Bachelorstudiums Verfahrenstechnik Formal: mindestens 135 LP		
12. Lernziele:	Die Studierenden können eine umfangreiche, vorgegebene wissenschaftliche Problemstellung aus dem Bereich der Verfahrenstechnik innerhalb eines begrenzten Zeitrahmens selbstständig bearbeiten und Lösungsansätze erarbeiten. Sie können relevante Literaturstellen finden, sammeln und interpretieren sowie kritisch in die vorgegebene Aufgabenstellung einordnen. Sie können fachübergreifende Zusammenhänge in ihrem Spezialgebiet darstellen. Sie können selbstständig ihre Arbeit planen und durchführen. Die Studierenden präsentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit in klarer, flüssiger und prägnanter schriftlicher sowie mündlicher Form.		
13. Inhalt:	individuell, in Absprache mit dem Dozenten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einarbeitung in die Aufgabenstellung durch Literaturrecherche und Erstellung eines Arbeitsplanes,</li> <li>• Durchführung und Auswertung der eigenen Untersuchungen,</li> <li>• Diskussion der Ergebnisse,</li> <li>• Zusammenfassung der Ergebnisse in einer wissenschaftlichen Arbeit,</li> <li>• Präsentation und Verteidigung der Ergebnisse in einem Kolloquium</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• individuell, in Absprache mit dem Dozenten</li> <li>• Karmasin, M.; Ribing, R.: Die Gestaltung wissenschaftlicher Arbeiten: Ein Leitfaden für Seminararbeiten, Bachelor-, Master- und Magisterarbeiten, Diplomarbeiten und Dissertationen. Verlag UTB, Stuttgart, 2009</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschaetzung Arbeitsaufwand:	Erstellen der Bachelorarbeit: 340 h Vorbereitung, Durchführung des Kolloquiums: 20 h Vorbereitung des Kolloquiums: 18 h Präsenzzeit Kolloquium: 2 h Summe: 360 h		
17a. Studienleistung:	keine		
17b. Prüfungsleistungen:	Bachelorarbeit inklusive Kolloquium, 1.0, schriftlich/mündlich		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Prüfungsnummer/n und -name:			

21. Angeboten von:

---

22. Zuordnung zu weiteren Curricula:

---