



Modulhandbuch Bachelor of Science Verfahrenstechnik

Inhaltsverzeichnis

100	Basismodule	3
10420	Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)	4
10540	Technische Mechanik I	6
11160	Grundlagen der Chemie (mit Praktika)	8
11220	Technische Thermodynamik I + II	12
11950	Technische Mechanik II + III	15
13620	Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge	18
13650	Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge	21
13760	Strömungsmechanik	24
17950	Physik für Verfahreningenieure	26
17960	Technische Biologie I/II	28
17970	Maschinen- und Apparatekonstruktion I + II mit Einführung in die Festigkeitslehre	30
17980	Werkstoffkunde 1 und 2 für Verfahrenstechniker	33
200	Kernmodule	36
11320	Thermodynamik der Gemische VT	37
13910	Chemische Reaktionstechnik I	39
14020	Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik	41
15860	Thermische Verfahrenstechnik I	43
17990	Grundlagen der Wärme- und Stoffübertragung	45
18010	Bioverfahrenstechnik I	47
300	Ergänzungsmodule	49
14010	Grundlagen der Kunststofftechnik	50
600	Schlüsselqualifikationen	52
400	Schlüsselqualifikationen fachaffin	53
12760	Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik	54
18000	Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker	56
18030	Numerische Methoden I	58
900	Schlüsselqualifikationen fachübergreifend	60
901	Kompetenzbereich 1: Methodische Kompetenzen	61
902	Kompetenzbereich 2: Soziale Kompetenzen	62
903	Kompetenzbereich 3: Kommunikative Kompetenzen	63
904	Kompetenzbereich 4: Personale Kompetenzen	64
905	Kompetenzbereich 5: Recht, Wirtschaft, Politik	65



Modulhandbuch Bachelor of Science Verfahrenstechnik

906	Kompetenzbereich 6: Naturwissenschaftlich-technische Grundlagen	66
910	SQ Konto anerkannt	67
18040	Arbeitstechniken und Projektarbeit	68



Modul 100 Basismodule

zugeordnet zu: Studiengang

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



Modulhandbuch Bachelor of Science Verfahrenstechnik

Modul 10420 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)

Studiengang:	[033]	Modulkürzel:	031110008
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Hans-Joachim Werner

Dozenten: • Hans-Joachim Werner

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum:

- Bachelor Chemie, Pflichtmodul, 3. Semester
- Bachelor Werkstoffwissenschaft, Pflichtmodul, 3. Semester
- Bachelor Verfahrenstechnik, Basismodul, Pflicht, 3. Semester
- Bachelor Simulation Technology (Studienzweig NES), Pflichtmodul, 3 Semester
- Bachelor Simulation Technology (Studienzweig CS), Wahlmodul, 3 Semester

Lernziele:

Die Studierenden

- beherrschen die Grundlagen der Quantentheorie und erkennen deren Relevanz für die mikroskopische Beschreibung der Materie,
- verstehen Atombau und chemische Bindung auf quantenmechanischer Grundlage.

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

Literatur / Lernmaterialien:

- P. W. Atkins, R. S. Friedman, Molecular Quantum Mechanics, Fourth Edition, Oxford University Press, 2008
- I. R. Levine, Quantum Chemistry, Sixth Edition, Prentice Hall, 2009
- H.-J. Werner, Quantenmechanik der Moleküle, Vorlesungsskript



Modulhandbuch Bachelor of Science Verfahrenstechnik

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 104201 Vorlesung Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)
- 104202 Übung Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Vorlesung:

Präsenzstunden: 3 SWS 31,5 h

Vor- und Nachbereitung: 63,0 h

Übungen:

Präsenzstunden: 1 SWS 10,5 h

Vor- und Nachbereitung: 56,0 h

Abschlussklausur incl. Vorbereitung: 19,0 h

Summe 180,0 h

Studienleistungen:

Prüfungsvorleistung: Votieren von 50% der Übungsaufgaben

Prüfungsleistungen:

schriftliche Modulabschlussprüfung (100%), 120 Minuten

Grundlagen für ... :

- 10480 Atome, Moleküle und ihre Spektroskopie

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 10421 Theoretische Chemie (Atom- und Molekülbau)

Exportiert durch:

Fakultät für Chemie

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Chemie
- B.Sc. Verfahrenstechnik
- B.Sc. Mathematik
- B.Sc. Materialwissenschaft
- B.Sc. Simulation Technology



Modulhandbuch Bachelor of Science Verfahrenstechnik

Modul 10540 Technische Mechanik I

Studiengang:	[033]	Modulkürzel:	072810001
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Peter Eberhard

Dozenten:

- Peter Eberhard
- Michael Hanss

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum:

1. Fachsemester B.Sc.-Studiengänge:

- mach
- fmt
- tema
- kyb
- mecha
- math
- (verf)

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.

Inhalt:

- Grundlagen der Vektorrechnung: Vektoren in der Mechanik, Rechenregeln der Vektor-Algebra, Systeme gebundener Vektoren
- Stereo-Statik: Kräftesysteme und Gleichgewicht, Gewichtskraft und Schwerpunkt, ebene Kräftesysteme, Lagerung von Mehrkörpersystemen, Innere Kräfte und Momente am Balken, Fachwerke, Seilstatik, Reibung

Literatur / Lernmaterialien:

- Vorlesungsmitschrieb
- Vorlesungs- und Übungsunterlagen
- Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.: Technische Mechanik 1 - Statik. Berlin: Springer, 2006
- Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 1 - Statik. München: Pearson Studium, 2005
- Magnus, K.; Slany, H.H.: Grundlagen der Techn. Mechanik. Stuttgart: Teubner, 2005



Modulhandbuch Bachelor of Science Verfahrenstechnik

Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 105401 Vorlesung Technische Mechanik I• 105402 Übung Technische Mechanik I
Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
Prüfungsleistungen:	Schriftliche Prüfung, Dauer 2 Stunden (PL für mach, fmt, tema, kyb, autip, (verf))
Medienform:	Beamer, Tablet-PC/Overhead-Projektor, Experimente
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 10541 Technische Mechanik I
Exportiert durch:	Institut für Technische und Numerische Mechanik
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none">• B.Sc. Verfahrenstechnik• B.Sc. Mathematik• B.Sc. Technische Kybernetik• B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik• B.Sc. Technologiemanagement• B.Sc. Maschinenbau• B.Sc. Mechatronik• B.Sc. Technikpädagogik



Modulhandbuch Bachelor of Science Verfahrenstechnik

Modul 11160 Grundlagen der Chemie (mit Praktika)

Studiengang:	[033]	Modulkürzel:	030601901
Leistungspunkte:	12.0	SWS:	7.0
Moduldauer:	2 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Bernd Plietker

Dozenten:

- Wolfgang Kaim
- Burkhard Miehl
- Brigitte Schwederski
- Bernd Plietker

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

- Umweltschutztechnik (B.Sc.), P, 2./ 3. Semester
- Verfahrenstechnik (B.Sc.), P, 2./ 3. Semester

Lernziele:

Die Studierenden

- beherrschen die grundlegenden Konzepte der Chemie (Atomismus, Periodensystem, Formelsprache, Stöchiometrie, Molekülbau und Strukturprinzipien) und können sie eigenständig anwenden,
- kennen die Grundtypen chemischer Stoffe (Substanzklassen) und chemischer Reaktionen (Reaktionsmechanismen) und können sie auf synthetische Problemstellungen übertragen,
- wissen um Einsatz und Anwendungen der Chemie in ihrem jeweiligen Hauptfach,
- beherrschen die Technik elementarer Laboroperationen, wissen Gefahren beim Umgang mit Chemikalien und Geräten richtig einzuschätzen und kennen die Grundlagen der Arbeitssicherheit,
- können Experimente wissenschaftlich nachvollziehbar dokumentieren und dabei die Beziehungen zwischen Theorie und Praxis herstellen.

Inhalt:**Allgemeine und Anorganische Chemie****Grundlagen und Grundbegriffe:**

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



Quantitative Beziehungen und Reaktionsgleichungen, Beschreibung chemischer Reaktionen: Massenwirkungsgesetz und chemische Gleichgewichte

Das System Wasser:

I. als Lösungsmittel,

II. Säure/Base-Reaktionen (pH-, pK_S -, pK_W -Wert),

III. Redoxreaktionen (vs. Säure/Base-Reaktionen)

Stoffbeschreibender Teil:

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 Fällungstitrationen, 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)

Literatur / Lernmaterialien:

s. gesonderte Listen im jeweiligen Semesters

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

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 193,5 h

Selbststudiumszeit/Nacharbeitszeit: 166,5 h

Gesamt: 360 h

Studienleistungen:

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

Prüfungsnummer/n und -name:

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



Modulhandbuch Bachelor of Science Verfahrenstechnik

Exportiert durch:

Institut für Theoretische Chemie

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Verfahrenstechnik

**Modul 11220 Technische Thermodynamik I + II**

Studiengang:	[033]	Modulkürzel:	042410003
Leistungspunkte:	12.0	SWS:	8.0
Moduldauer:	2 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Hans Müller-Steinhagen

Dozenten: • Hans Müller-Steinhagen

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum:

Kernmodul 3. und 4. Fachsemester

- BSc Maschinenbau
- BSc Fahrzeug- und Motorentechnik
- BSc Umweltschutztechnik
- BSc Verfahrenstechnik
- BSc Kybernetik

Lernziele:

Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden

- können energetische Bilanzierungen von Energiewandlungsprozessen, die unter Wärmeerscheinungen ablaufen, durch-führen,
- sind in der Lage die Prinzipien der energetischen Bilanzierung auf technische Prozesse anzuwenden
- können Größen bestimmen, die zur Be-schreibung des thermodynamischen Zustands unterschiedlicher Arbeitsmittel (Reinstoffe, fluide Mischungen) erforderlich sind.

Inhalt:

Ziel der Vorlesung und Übungen dieses Moduls ist es, einen wichtigen Beitrag zur Ingenieurausbildung durch Vermittlung von Fachwissen zur Beschreibung und Bewertung von Energiewandlungsvorgängen zu leisten. Die Vorlesung

- definiert Grundbegriffe (System, Zustandsgrößen, Prozessgrößen)
- führt den nullten Hauptsatz ein,
- vermittelt den ersten Hauptsatz in den Formulierungen für stationäre, instatio-näre, offene, geschlossene Systeme,
- vermittelt die Grundlagen idealer Gase (kinetische Gastheorie, Gesetz von Avo-gadro, thermische und kalorische Zu-standsgleichungen, Wärmekapazitäten, Entropie, T,s-Diagramm,einfache Zustandsänderungen),
- führt den zweiten Hauptsatz ein und verdeutlicht dessen Anwendung bei Wärme/ Kraft-, Kältemaschinen und



Modulhandbuch Bachelor of Science Verfahrenstechnik

	<p>Wärmepumpen, dem Carnot-Prozess, reversible und irreversible Prozesse,</p> <ul style="list-style-type: none">• definiert den Exergiebegriff und wendet diesen auf Wärme, geschlossene und offene Systeme an,• vermittelt die Grundlagen reiner realer Arbeitsmittel (Zustandsgrößen und Zustandsgleichungen, p,T-, p,v-, T,s-, $\log(p)$, h-, h,s-Diagramm, einfache Zustandsänderungen, Gleichung von Clausius-Clapeyron), von Gasgemischen und feuchter Luft (h,x-Diagramm),• führt thermodynamische Kreisprozesse ohne Phasenwechsel (Otto-, Diesel-, Stirling-, Joule-Prozess, Verdichter, Gaskältemaschinen) und mit Phasenänderung (Clausius-Rankine-, reale Dampfkraft-, Gas- und Dampf-, Kaltdampf-Prozesse) ein,• vermittelt die Thermodynamik der einfachen chemischen Reaktionen (Reaktionsenthalpie, Verbrennung, freie Enthalpie, Gasreaktionen, chemisches Gleichgewicht, dritter Hauptsatz)
Literatur / Lernmaterialien:	<ul style="list-style-type: none">• Müller-Steinhagen, Heidemann: Technische Thermodynamik Teil 1 und 2, Vorlesungsmanuskript, MC-Aufgaben für e-learning via Internet,• E. Hahne: Technische Thermodynamik - Einführung und Anwendung, Oldenbourg Verlag München 2004• Schmidt, Stephan, Mayinger: Technische Thermodynamik, Springer-Verlag Berlin.
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 112201 Vorlesung Technische Thermodynamik I• 112202 Übung Technische Thermodynamik I• 112203 Vorlesung Technische Thermodynamik II• 112204 Übung Technische Thermodynamik II
Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 84 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 276 h</p> <p>Gesamt: 360 h</p>
Studienleistungen:	Studienleistungen: Zwei bestandene Zulassungsklausuren als Prüfungszulassung
Prüfungsleistungen:	Prüfungsleistung: schriftliche Prüfung nach dem 4. Semester, Dauer: 3 h
Medienform:	<p>Vorlesung: Beamerpräsentation</p> <p>Übung: Overhead-Projektoranschrieb</p>



Modulhandbuch Bachelor of Science Verfahrenstechnik

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 11221 Technische Thermodynamik I + II

Exportiert durch:

Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Verfahrenstechnik
- B.Sc. Umweltschutztechnik
- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik
- B.Sc. Technologiemanagement
- B.Sc. Maschinenbau
- B.Sc. Erneuerbare Energien
- B.Sc. Technikpädagogik



Modulhandbuch Bachelor of Science Verfahrenstechnik

Modul 11950 Technische Mechanik II + III

Studiengang:	[033]	Modulkürzel:	072810002
Leistungspunkte:	12.0	SWS:	8.0
Moduldauer:	2 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Peter Eberhard

Dozenten:

- Peter Eberhard
- Michael Hanss

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum:

2./3. Fachsemester B.Sc.-Studiengänge:

- mach
- fmt
- tema
- kyb
- mecha
- math
- (verf)

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.

Inhalt:

- Elasto-Statik: Spannungen und Dehnungen, Zug und Druck, Torsion von Wellen, Technische Biegelehre, Überlagerung einfacher Belastungsfälle
- Kinematik: Punktbewegungen, Relativbewegungen, ebene und räumliche Kinematik des starren Körpers
- Kinetik: Kinetische Grundbegriffe, kinetische Grundgleichungen, Kinetik der Schwerpunktbewegungen, Kinetik der Relativbewegungen, Kinetik des starren Körpers, Arbeits- und Energiesatz, Schwingungen
- Methoden der analytischen Mechanik: Prinzip von d'Alembert, Koordinaten und Zwangsbedingungen, Anwendung des d'Alembertschen Prinzips in der Lagrangeschen Fassung, Lagrangesche Gleichungen



Modulhandbuch Bachelor of Science Verfahrenstechnik

Literatur / Lernmaterialien:	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesungsmitschrieb• Vorlesungs- und Übungsunterlagen• Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.: Techn. Mechanik 2 - Elastostatik, Berlin: Springer, 2007• Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.: Technische Mechanik 3 - Kinetik. Berlin: Springer, 2006• Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 3 - Dynamik. München: Pearson Studium, 2006• Magnus, K.; Slany, H.H.: Grundlagen der Techn. Mechanik. Stuttgart: Teubner, 2005
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 119501 Vorlesung Technische Mechanik II• 119502 Übung Technische Mechanik II• 119503 Vorlesung Technische Mechanik III• 119504 Übung Technische Mechanik III
Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 276 h Gesamt: 360 h
Prüfungsleistungen:	Schriftliche Prüfung, Dauer 2 Stunden, (PL für mach, fmt, tema, kyb, autip, (verf))
Medienform:	<ul style="list-style-type: none">• Beamer• Tablet-PC/Overhead-Projektor• Experimente
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 11951 Technische Mechanik II + III
Exportiert durch:	Institut für Technische und Numerische Mechanik



Modulhandbuch Bachelor of Science Verfahrenstechnik

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Verfahrenstechnik
- B.Sc. Mathematik
- B.Sc. Technische Kybernetik
- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik
- B.Sc. Technologiemanagement
- B.Sc. Maschinenbau
- B.Sc. Mechatronik
- B.Sc. Technikpädagogik

**Modul 13620 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge**

Studiengang:	[033]	Modulkürzel:	080410501
Leistungspunkte:	18.0	SWS:	14.0
Moduldauer:	2 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Markus Stroppel

Dozenten: • Markus Stroppel

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum:

Pflichtmodul, 1./2. Fachsemester Studiengänge

- BSc Bauingenieurwesen
- BSc Erneuerbare Energien
- BSc Fahrzeug- und Motorentechnik
- BSc Geodäsie und Geoinformatik
- BSc Immobilientechnik und Immobilienwirtschaft
- BSc Luft- und Raumfahrttechnik
- BSc Maschinenbau
- BSc Materialwissenschaft
- BSc Medizintechnik
- BSc Technikpädagogik
- BSc Technologiemanagement
- BSc Umweltschutztechnik
- BSc Verfahrenstechnik

Lernziele:

Die Studierenden

- verfügen über grundlegende Kenntnisse der Linearen Algebra, der Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer reellen Veränderlichen und der Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher,
- sind in der Lage, die behandelten Methoden selbstständig sicher, kritisch und kreativ anzuwenden
- besitzen die mathematische Grundlage für das Verständnis quantitativer Modelle aus den Ingenieurwissenschaften.
- können sich mit Spezialisten aus dem ingenieurs- und naturwissenschaftlichen Umfeld über die benutzten mathematischen Methoden verständigen.

Inhalt:

Lineare Algebra:

Vektorrechnung, Matrizenalgebra, lineare Abbildungen, Bewegungen, Determinanten, Eigenwerttheorie, Quadriken

**Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer Veränderlichen:**

Konvergenz, Reihen, Potenzreihen, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, höhere Ableitungen, Taylor-Formel, Extremwerte, Kurvendiskussion, Stammfunktion, partielle Integration, Substitution, Integration rationaler Funktionen, bestimmtes (Riemann-)Integral, uneigentliche Integrale.

Differentialrechnung

Folgen/Stetigkeit in reellen Vektorräumen, partielle Ableitungen, Kettenregel, Gradient und Richtungsableitungen, Tangentialebene, Taylor-Formel, Extrema (auch unter Nebenbedingungen), Sattelpunkte, Vektorfelder, Rotation, Divergenz.

Kurvenintegrale:

Bogenlänge, Arbeitsintegral, Potential

Literatur / Lernmaterialien:

- W. Kimmerle - M. Stoppel: lineare Algebra und Geometrie. Edition Delkhofen.
- W. Kimmerle - M. Stoppel: Analysis . Edition Delkhofen.
- A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik
- K. Meyberg, P. Vachener: Höhere Mathematik 1. Differential- und Integralrechnung. Vektor- und Matrizenrechnung. Springer.
- G. Bärwolf: Höhere Mathematik, Elsevier.
- Mathematik Online: www.mathematik-online.org.

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 136201 Vorlesung HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge
- 136202 Gruppenübungen HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge
- 136203 Vortragsübungen HM 1/2 für Ingenieurstudiengänge

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 147 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 393 h

Gesamt: 540h

Studienleistungen:

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

Prüfungsleistungen:

HM 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge: 1.0, schriftlich, 180 Minuten

Medienform:

Beamer, Tafel, persönliche Interaktion



Modulhandbuch Bachelor of Science Verfahrenstechnik

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 13621 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Bauingenieurwesen
- B.Sc. Verfahrenstechnik
- B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik
- B.Sc. Geodäsie und Geoinformatik
- B.Sc. Umweltschutztechnik
- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik
- B.Sc. Technologiemanagement
- B.Sc. Immobilientechnik und Immobilienwirtschaft
- B.Sc. Materialwissenschaft
- B.Sc. Maschinenbau
- B.Sc. Erneuerbare Energien
- B.Sc. Technikpädagogik



Modul 13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge

Studiengang:	[033]	Modulkürzel:	080410503
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Markus Stroppe

Dozenten:

Verwendbarkeit /
Zuordnung zum
Curriculum:

Pflichtmodul, 3. Fachsemester
Studiengänge

- BSc Bauingenieurwesen
- BSc Erneuerbare Energien
- BSc Fahrzeug- und Motorentechnik
- BSc Maschinenbau
- BSc Medizintechnik
- BSc Technologiemanagement
- BSc Umweltschutztechnik
- BSc Verfahrenstechnik

Lernziele:

Die Studierenden

- verfügen über grundlegende Kenntnisse der Integralrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Fourierreihen.
- sind in der Lage, die behandelten Methoden selbständig, sicher, kritisch und kreativ anzuwenden.
- besitzen die mathematische Grundlage für das Verständnis quantitativer Modelle aus den Ingenieurwissenschaften.
- können sich mit Spezialisten aus dem ingenieurs- und naturwissenschaftlichen Umfeld über die benutzten mathematischen Methoden verständigen.

Inhalt:

Integralrechnung für Funktionen von mehreren Veränderlichen:
Gebietsintegrale, iterierte Integrale, Transformationssätze, Guldinsche Regeln, Integralsätze von Stokes und Gauß
Lineare Differentialgleichungen beliebiger Ordnung und Systeme linearer Differentialgleichungen 1. Ordnung (jeweils mit konstanten Koeffizienten):
Fundamentalsystem, spezielle und allgemeine Lösung.
Gewöhnliche Differentialgleichungen:



Existenz- und Eindeigkeitssätze, einige integrierbare Typen, lineare Differentialgleichungen beliebiger Ordnung (mit konstanten Koeffizienten), Anwendungen.

Aspekte der Fourierreihen und der partiellen Differentialgleichungen:

Darstellung von Funktionen durch Fourierreihen, Klassifikation partieller Differentialgleichungen, Beispiele, Lösungsansätze (Separation).

Literatur / Lernmaterialien:

- A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik für Ingenieure 1, 2. Pearson Studium.
- K. Meyberg, P. Vachenaer: Höhere Mathematik 1, 2. Springer.
- G. Bärwolf: Höhere Mathematik. Elsevier.
- W. Kimmerle: Analysis einer Veränderlichen, Edition Delkhofen.
- W. Kimmerle: Mehrdimensionale Analysis, Edition Delkhofen.

Mathematik Online:

www.mathematik-online.org.

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 136501 Vorlesung HM 3 f. Bau etc.
- 136502 Gruppenübungen HM3 für bau etc.
- 136503 Vortragsübungen HM 3 für bau etc.

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 63 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 117 h

Gesamt: 180 h

Studienleistungen:

unbenotete Prüfungsvorleistung: schriftliche Hausaufgaben/Scheinklausuren,

Prüfungsleistungen:

schriftliche Prüfung: eine zweistündige Klausur

Medienform:

Beamer, Tafel, persönliche Interaktion

Prüfungsnummer/n und -name:

- 13651 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge

Exportiert durch:



Modulhandbuch Bachelor of Science Verfahrenstechnik

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Bauingenieurwesen
- B.Sc. Verfahrenstechnik
- B.Sc. Umweltschutztechnik
- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik
- B.Sc. Technologiemanagement
- B.Sc. Maschinenbau
- B.Sc. Erneuerbare Energien

**Modul 13760 Strömungsmechanik**

Studiengang:	[033]	Modulkürzel:	041910001
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Manfred Piesche

Dozenten: • Manfred Piesche

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Verfahrenstechnik (Bachelor), Basismodul, Pflicht, 4
Maschinenbau (Bachelor), Wahlpflichtfach Gruppe 1, 4

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.

Inhalt:

- Stoffeigenschaften von Fluiden
- Hydro- und Aerostatik
- Kinematik der Fluide
- Hydro- und Aerodynamik reibungsfreier Fluide (Stromfadentheorie kompressibler und inkompressibler Fluide, Gasdynamik, Potentialströmung)
- Impulssatz und Impulsmomentensatz
- Eindimensionale Strömung inkompressibler Fluide mit Reibung (laminare und turbulente Strömungen Newtonscher und Nicht-Newtonscher Fluide)
- Einführung in die Grenzschichttheorie (Erhaltungssätze, laminare und turbulente Grenzschichten, Ablösung)
- Grundgleichungen für dreidimensionale Strömungen (Navier-Stokes-Gleichungen)
- Ähnliche Strömungen (dimensionslose Kennzahlen, Dimensionsanalyse)

Literatur / Lernmaterialien:



Modulhandbuch Bachelor of Science Verfahrenstechnik

	<ul style="list-style-type: none">• Eppler, R.: Strömungsmechanik, Akad. Verlagsgesellschaft Wiesbaden, 1975• Iben, H.K.: Strömungsmechanik in Fragen und Aufgaben, B.G. Teubner, Stuttgart, 1997• Zierep, J.: Grundzüge der Strömungslehre, Springer Berlin, 1997
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 137601 Vorlesung Strömungsmechanik• 137602 Übung Strömungsmechanik
Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen:	Prüfungsvoraussetzung: keine
Prüfungsleistungen:	Strömungsmechanik, 1.0, schriftlich, 120 min
Medienform:	Vorlesungsskript, Entwicklung der Grundlagen durch kombinierten Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien, betreute Gruppenübungen
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 13761 Strömungsmechanik
Exportiert durch:	
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none">• B.Sc. Verfahrenstechnik• B.Sc. Technologiemanagement• B.Sc. Maschinenbau• B.Sc. Technikpädagogik

**Modul 17950 Physik für Verfahreningenieure**

Studiengang:	[033]	Modulkürzel:	081700014
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Michael Jetter

Dozenten: • Michael Jetter

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Verfahrenstechnik Bachelor, Basismodul, Pflicht, 4

Lernziele:

Vorlesung:

Die Studierenden beherrschen Lösungsstrategien für die Bearbeitung naturwissenschaftlicher Probleme und Kenntnisse in den Grundlagen ausgewählter Teile der Physik.

Übungen:

Anwendung physikalischer Grundgesetze auf einfache Problemstellungen, Medienkompetenz bei der Umsetzung von Fachwissen und die Kommunikationsfähigkeit.

Inhalt:

Schwingungen und Wellen

DGL: Freie- und erzwungene Schwingungen, Gekoppelte Pendel, Wellen, Licht: Beugung und Brechung, Interferenz, Strahlenoptik, Polarisierung, Dopplereffekt, Laser und Co.

Atome und Kerne

Kernphysik, Alpha-, Beta- und Gamma-Strahlung, Kernspaltung, kernphysikalische Mess- und Analyseverfahren•

Atomphysik

Bohrsches Atommodell, Schrödinger-Gleichung, Quantisierung, Spektroskopie mit Atomen, Schwingungen und Rotationen, Schwarzkörperstrahlung

Dualismus Welle und Teilchen

„Feste Teilchen“



Modulhandbuch Bachelor of Science Verfahrenstechnik

	<ul style="list-style-type: none">• De'Broglie Wellenlänge• Elektronenbeugung
	Licht <ul style="list-style-type: none">• Teilchenaspekte• Compton Streuung
Literatur / Lernmaterialien:	<ul style="list-style-type: none">• Dobrinski, Krakau, Vogel; Physik für Ingenieure; Teubner Verlag• Demtröder, Wolfgang; Experimentalphysik Bände 1 und 2; Springer Verlag• Paus, Hans J.; Physik in Experimenten und Beispielen; Hanser Verlag• Halliday, Resnick, Walker; Physik; Wiley-VCH• Bergmann-Schaefer; Lehrbuch der Experimentalphysik; De Gruyter• Paul A. Tipler: Physik, Spektrum Verlag• Cutnell & Johnson; Physics; Wiley-VCH• Linder; Physik für Ingenieure; Hanser Verlag• Kuypers; Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Wiley-VHC
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 179501 Vorlesung Physik für Verfahreningenieure• 179502 Übung Physik für Verfahreningenieure
Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen:	Studienleistung: keine
Prüfungsleistungen:	Prüfungsleistung: Physik für Verfahreningenieure, 1.0, schriftlich, 120 min
Medienform:	Vorlesung: Tablet-PC, Beamer, Experimente
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 17951 Physik für Verfahreningenieure
Exportiert durch:	Institut für Halbleiteroptik und Funktionelle Grenzflächen
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none">• B.Sc. Verfahrenstechnik



Modul 17960 Technische Biologie I/II

Studiengang:	[033]	Modulkürzel:	044100001
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Ralf Takors

Dozenten: • Martin Siemann-Herzberg

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Bachelor verf, Basismodul, Pflicht, 4

Lernziele: Die Studierenden kennen die biologischen und biochemischen Grundlagen für biotechnologische Prozesse.

Inhalt:

- Einteilung der Lebewesen nach ihrer Stoff- und Energieversorgung
- Prinzipien der Energie- und Stoffübertragung in der Zelle
- Proteine und Nukleinsäuren
- Prinzipien der Stoffwechselregulation
- Beispiele in den Intermediärstoffwechseln
- Zell- und mikrobiologische Grundlagen
- Grundlagen der Gentechnik
- Bioanalytik
- Einführung in die Bioreaktionstechnik, 'Metabolic Engineering' und Systembiologie
- Ausgewählte Beispiele aus den Bereichen der 'Weißen, Roten, Grünen und Grauen Biotechnologie'

Literatur / Lernmaterialien: **Renneberg, R. *Biotechnologie für Einsteiger***. 1. Auflage 2006, Spektrum Akadem. Verlag. ISBN 3-8274-1538-1

Alberts et al. : *Molekularbiologie der Zelle* . 4. Edition Wiley-VCH, Weinheim, 2003, ISBN 3-527-30492-4

Lehrveranstaltungen und -formen: • 179601 Vorlesung Technische Biologie



Modulhandbuch Bachelor of Science Verfahrenstechnik

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

Studienleistungen:

Studienleistung: keine

Prüfungsleistungen:

Prüfungsleistung: Technische Biologie, 1.0, schriftlich, 120 min

Grundlagen für ... :

• 18010 Bioverfahrenstechnik I

Medienform:

Multimedial

Prüfungsnummer/n und
-name:

• 17961 Technische Biologie I/II

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

• B.Sc. Verfahrenstechnik

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

Studiengang:	[033]	Modulkürzel:	072711105
Leistungspunkte:	12.0	SWS:	9.0
Moduldauer:	2 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Thomas Maier

Dozenten:

- Clemens Merten
- Siegfried Schmauder
- Thomas Maier

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Verfahrenstechnik, Bachelor, Basismodul, Pflicht, 1. und 2. Semester

Lernziele: Die Studierenden verfügen über

- das Basiswissen zur Konstruktionsmethodik und über Maschinen- und Apparateelemente sowie deren funktionale Zusammenhänge.
- ingenieurmäßige Fähigkeiten wie methodisches und systematisches Denken.
- wesentliche Kenntnisse über Gestaltung und Berechnung, Funktion, Wirkprinzip und Einsatzgebiete der Maschinen- und Apparateelemente in einem Produkt.

Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden

- kennen grundlegende Zusammenhänge von Belastungen und Beanspruchung von Bauteilen, können standardisierte Auslegungen und Berechnungen grundlegender Bauelemente durchführen und kritische Stellen an einfachen Konstruktionen berechnen.
- beherrschen die Methoden der Elastomechanik.
- haben grundlegende Kenntnisse über das Werkstoffverhalten in Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen und können diese Kenntnisse in die Festigkeitsauslegung mit einbeziehen.

Inhalt: Die Vorlesungen und Übungen in den nachfolgend genannten Fächern beinhalten:

- *Maschinenkonstruktion:*

Einführung in die Produktentwicklung (Produkt und Produktprogramm); Einführung Technisches Zeichnen; Grundlagen



Modulhandbuch Bachelor of Science Verfahrenstechnik

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);

- Apparatetechnik:

Einführung Apparatetechnik; Übersicht Apparatetechnik; 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

Literatur / Lernmaterialien:

- Maier / Merten: Skripte zu Vorlesungen und Übungsunterlagen,
- Schmauder: Skript zur Vorlesung und ergänzende Folien;

Ergänzende Lehrbücher:

- Roloff / Matek: Maschinenelemente, Vieweg-Verlag;
- Wegener, E.: Festigkeitsberechnung verfahrenstechnischer Apparate, Wiley-VCH-Verlag;
- Dietmann: Einführung in die Festigkeitslehre, Kröner-Verlag;
- Hoischen, Hesser: Technisches Zeichnen, Cornelsen-Verlag;

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 179701 Vorlesung Maschinenkonstruktion I
- 179702 Übung Maschinenkonstruktion I
- 179703 Vorlesung Einführung in die Festigkeitslehre
- 179704 Vortragsübung Einführung in die Festigkeitslehre
- 179705 Vorlesung Maschinen- und Apparatetechnik I
- 179706 Übung Maschinen- und Apparatetechnik I
- 179707 Vorlesung Maschinen- und Apparatetechnik II
- 179708 Übung Maschinen- und Apparatetechnik II

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 95 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 265 h

Gesamt: 360 h

Studienleistungen:

erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (Übungsschein)



Modulhandbuch Bachelor of Science Verfahrenstechnik

Prüfungsleistungen:	Prüfung nach dem 2. Semester, Dauer 180 min, davon: Maschinen- und Apparatekonstruktion I + II, 0.67, schriftlich, 120 min Einführung in die Festigkeitslehre, 0.33; schriftlich, 60 min
Medienform:	<ul style="list-style-type: none">• Beamer-Präsentation von PPT-Folien,• Videos,• Animationen und Simulationen• Overhead-Projektor- und Tafel-Anschrieb
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 17971 Maschinen- und Apparatekonstruktion I + II mit Einführung in die Festigkeitslehre• 17973 Maschinen- und Apparatekonstruktion I Schein• 17974 Maschinen- und Apparatekonstruktion II Schein
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none">• B.Sc. Verfahrenstechnik

**Modul 17980 Werkstoffkunde 1 und 2 für Verfahrenstechniker**

Studiengang:	[033]	Modulkürzel:	041710002
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Hans-Gerhard Fritz

Dozenten:

- Eberhard Roos
- Hans-Gerhard Fritz

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Verfahrenstechnik Bachelor, Basismodul, Pflicht 1

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 dem chemischen Aufbau und der Zusammensetzung der meisten Polymerwerkstoffe vertraut. Sie wissen um die daraus resultierenden mechanischen, thermischen und rheologischen Stoffeigenschaften. Sie sind in der Lage, Kunststoffe anwendungsgerecht auszuwählen und sie durch die Anwendung stoffspezifischer Ur- und Umformverfahren in Form zu bringen. Mit wichtigen Prüf- und Analyseverfahren zur Polymerwerkstoffcharakterisierung sind die Studierenden vertraut. Darüber hinaus besitzen sie ein Grundlagenwissen zu Aufbau, Eigenschaften und spezifischen Einsatzgebieten von keramischen Werkstoffen.

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:

- Definition und Einteilung der Werkstoffe. Polymerwerkstoffe: Bildungsreaktionen, Aufbau und Struktur der Makromoleküle. Eigenschaftsprofile von Thermoplasten: Rheologische, thermische und mechanische Eigenschaften.
- Aufbau und Zusammensetzung duroplastischer Kunststoffe sowie deren Verarbeitung.
- Thermoplastische Elastomere und Vulkanisate.
- Keramische Werkstoffe: Allgemeine Merkmale; Untergliederung in ton- und oxidkeramische sowie in nichtoxidische Werkstoffe; Eigenschaftsprofile und Anwendungsfelder

Literatur / Lernmaterialien:

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

- Umfangreiches Skript
- Schwarzl, F.: Polymermechanik, Springer Verlag
- Osswald, T.: Material Science of Polymers for Engineers, C.Hanser Verlag, München

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 179801 Vorlesung Werkstoffkunde 1
- 179802 Vorlesung Werkstoffkunde 2



Modulhandbuch Bachelor of Science Verfahrenstechnik

Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen:	Werkstoffkunde I, Vorlesung, 2,0 SWS Werkstoffkunde II, Vorlesung, 2,0 SWS
Prüfungsleistungen:	<ul style="list-style-type: none">• Werkstoffkunde I: 0,5, schriftlich, 60 min• Werkstoffkunde II: 0,5, schriftlich, 60 min
Medienform:	<ul style="list-style-type: none">• Beamer-Präsentation• OHF• Tafelanschriebe
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 17981 Werkstoffkunde 1 für Verfahrenstechniker• 17982 Werkstoffkunde 2 für Verfahrenstechniker
Exportiert durch:	Institut für Kunststofftechnik
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none">• B.Sc. Verfahrenstechnik



Modul 200 Kernmodule

zugeordnet zu: Studiengang

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

**Modul 11320 Thermodynamik der Gemische VT**

Studiengang:	[033]	Modulkürzel:	040749001
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Joachim Groß

Dozenten: • Joachim Groß

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: BSc Verfahrenstechnik, Kernmodul, Pflicht, 5

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.

Inhalt:

- Grundlagen: Einstufige thermische Trennprozesse, Gleichgewicht, partielle molare Zustandsgrößen
- Thermische und kalorische Eigenschaften von Mischungen: Exzessvolumen, Exzessenthalpie, Thermische Zustandsgleichungen
- Phasengleichgewichte (Phänomenologie): Phasendiagramme, Zweiphasen- und Mehrphasengleichgewichte, Azeotropie, Heteroazeotropie, Hochdruckphasengleichgewichte
- 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
- Reaktionsgleichgewichte für unterschiedliche Referenzzustände, Standardbildungsenergien und Temperaturverhalten

Literatur / Lernmaterialien:

- J. Gmehling, B. Kolbe, Thermodynamik, VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim
- Smith, J.M., Van Ness, H. C., Abbott, M. M., Introduction to Chemical Thermodynamics (Int. Edition), McGraw-Hill
- J.W. Tester, M. Modell, Thermodynamics and its applications, Prentice-Hall, Englewoods Cliffs-S.M. Walas, Phase Equilibria in Chemical Engineering, Butterworth



Modulhandbuch Bachelor of Science Verfahrenstechnik

	<ul style="list-style-type: none">• A. Pfennig, Thermodynamik der Gemische, Springer-Verlag, Berlin• B.E. Poling, J.M. Prausnitz, J.P. O'Connell, The Properties of Gases and Liquids, McGraw-Hill, New York• B.E. Poling, J.M. Prausnitz, J.P. O'Connell, The Properties of Gases and Liquids, McGraw-Hill, New York
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 113201 Vorlesung Thermodynamik der Gemische• 113202 Übung Thermodynamik der Gemische
Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt:180 h
Studienleistungen:	keine
Prüfungsleistungen:	Thermodynamik der Gemische, 1.0, schriftlich, 120 min
Grundlagen für ... :	<ul style="list-style-type: none">• 15880 Thermodynamik der Gemische II• 15890 Thermische Verfahrenstechnik II• 15900 Diffusion und Stoffübertragung• 25810 Thermische Verfahrenstechnik I
Medienform:	Entwicklung des Vorlesungsinhalts als Tafelanschrieb; ergänzend werden Beiblätter ausgegeben.
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 11321 Thermodynamik der Gemische
Exportiert durch:	Institut für Technische Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none">• B.Sc. Verfahrenstechnik

**Modul 13910 Chemische Reaktionstechnik I**

Studiengang:	[033]	Modulkürzel:	041110001
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Ulrich Nicken

Dozenten: • Ulrich Nicken

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Verfahrenstechnik Bachelor, Kernmodul, Pflicht, 5
Umweltschutztechnik Pflichtmodul 5. Semester
Studierende des Maschinenbaus Kompetenzfeld 5. Semester

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.

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

Literatur / Lernmaterialien: Skript

empfohlene Literatur:

- Baerns, M. ; Hofmann, H. : Chemische Reaktionstechnik, Band1, G. Thieme Verlag, Stuttgart, 1987
- Fogler, H. S. : Elements of Chemical Engineering, Prentice Hall, 1999
- Schmidt, L. D. : The Engineering of Chemical Reactions, Oxford University Press, 1998
- Rawlings, J. B. : Chemical Reactor Analysis and Design Fundamentals, Nob Hill Pub., 2002



Modulhandbuch Bachelor of Science Verfahrenstechnik

	<ul style="list-style-type: none">• Levenspiel, O. : Chemical Reaction Engineering, John Wiley & Sons, 1999• Elnashai, S. ; Uhlig, F. : Numerical Techniques for Chemical and Biological Engineers Using MATLAB, Springer, 2007
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 139101 Vorlesung Chemische Reaktionstechnik I• 139102 Übung Chemische Reaktionstechnik I
Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
Prüfungsleistungen:	Vorlesung: schriftliche Prüfung 1,5 h
Medienform:	Vorlesung: Tafelanschrieb, Beamer Übungen: Tafelanschrieb, Rechnerübungen
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 13911 Chemische Reaktionstechnik I
Exportiert durch:	
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none">• B.Sc. Verfahrenstechnik• B.Sc. Umweltschutztechnik• B.Sc. Technologiemanagement• B.Sc. Maschinenbau

**Modul 14020 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik**

Studiengang:	[033]	Modulkürzel:	041910002
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Manfred Piesche

Dozenten:

- Manfred Piesche
- Steffen Schütz

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

- Maschinenbau (Bachelor), Kernmodul, 5
- Umweltschutztechnik (Bachelor), Kernmodul, 5
- Verfahrenstechnik (Bachelor), Kernmodul, Pflicht, 5

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.

Inhalt:

- Aufgabengebiete und Grundbegriffe der Mechanischen Verfahrenstechnik
- Grundlagen der Partikeltechnik, Beschreibung von Partikelsystemen
- Einphasenströmungen in Leitungssystemen
- Transportverhalten von Partikeln in Strömungen
- Poröse Systeme
- Grundlagen und Anwendungen der mechanischen Trenntechnik
- Beschreibung von Trennvorgängen
- Einteilung von Trennprozessen
- Verfahren zur Fest-Flüssig-Trennung, Sedimentation, Filtration, Zentrifugation
- Verfahren der Fest-Gas-Trennung, Wäscher, Zyklonabscheider
- Grundlagen und Anwendungen der Mischtechnik
- Dimensionslose Kennzahlen in der Mischtechnik
- Bauformen und Funktionsweisen von Mischeinrichtungen
- Leistungs- und Mischzeitcharakteristiken



Modulhandbuch Bachelor of Science Verfahrenstechnik

	<ul style="list-style-type: none">• Grundlagen und Anwendungen der Zerteiltechnik• Zerkleinerung von Feststoffen• Zerteilen von Flüssigkeiten durch Zerstäuben und Emulgieren• Grundlagen und Anwendungen der Agglomerationstechnik• Trocken- und Feuchtagglomeration• Haftkräfte• Ähnlichkeitstheorie und Übertragungsregeln
Literatur / Lernmaterialien:	<ul style="list-style-type: none">• Löffler, F.: Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik, Vieweg, 1992• Zogg, M.: Einführung in die mechanische Verfahrenstechnik, Teubner, 1993• Bohnet, M.: Mechanische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH-Verlag, 2004• Schubert, H.: Mechanische Verfahrenstechnik, Dt. Verlag für Grundstoffindustrie, 1997
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 140201 Vorlesung Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik• 140202 Übung Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik
Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
Prüfungsleistungen:	Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik, 1.0, schriftlich, 120 min.
Medienform:	Vorlesungsskript, Entwicklung der Grundlagen durch kombinierten Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien, betreute Gruppenübungen
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 14021 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik
Exportiert durch:	
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none">• B.Sc. Verfahrenstechnik• B.Sc. Umweltschutztechnik• B.Sc. Technologiemanagement• B.Sc. Maschinenbau

**Modul 15860 Thermische Verfahrenstechnik I**

Studiengang:	[033]	Modulkürzel:	040749002
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Joachim Groß

Dozenten: • Hans Hasse

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: BSc Verfahrenstechnik, Kernmodul, Pflicht, 6

Lernziele: Die Studierenden können die grundlegenden Arbeitsmethoden des Faches selbstständig anwenden und kennen die Prinzipien zur Auslegung von Apparaten der Thermischen Verfahrenstechnik

Inhalt:

- 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.
- 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.

Literatur / Lernmaterialien:

- M. Baerns, Lehrbuch der Technischen Chemie, Band 2, Grundoperationen, Band 3, Chemische Prozesskunde, Thieme, Stuttgart
- J.M. Coulson, J.H. Richardson, Chemical Engineering, Vol. 2, Particle Technology & Separation Processes, 5th edition, Butterworth-Heinemann, Oxford
- R. Goedecke, Fluidverfahrenstechnik, Band 1 & 2, Wiley-VCH, Weinheim
- P. Grassmann, F. Widmer, H. Sinn, Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, de Gruyter, Berlin



Modulhandbuch Bachelor of Science Verfahrenstechnik

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 158601 Vorlesung Thermische Verfahrenstechnik I
- 158602 Übung Thermische Verfahrenstechnik I

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 60 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 120 h

Gesamt: 180 h

Studienleistungen:

Studienleistung: keine

Prüfungsleistungen:

Prüfungsleistung: Thermische Verfahrenstechnik, 1.0, schriftlich,
120 min

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 15861 Thermische Verfahrenstechnik I

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Chemie
- B.Sc. Verfahrenstechnik
- M.Sc. Umweltschutztechnik

**Modul 17990 Grundlagen der Wärme- und Stoffübertragung**

Studiengang:	[033]	Modulkürzel:	047071011
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Hans Müller-Steinhagen

Dozenten:

- Klaus Spindler
- Hans Müller-Steinhagen

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Bachelor verf, Kernmodul, Pflicht, 5

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.

Inhalt: stationäre Wärmeleitung, geschichtete ebene Wand, Kontaktwiderstand, zylindrische Hohlkörper, Rechteckstäbe, Rippen, Rippenleistungsgleichung, stationäres Temperaturfeld mit Wärmequelle bzw. -senke, mehrdimensionale stationäre Temperaturfelder, Formkoeffizienten und Formfaktoren, instationäre Temperaturfelder, Temperaturverteilung in unendlicher Platte, Temperaturausgleich 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, Gesamtwärmedurchgangskoeffizient, Wärmeübertrager, NTU-Methode, Stoffaustausch, Diffusion, Fick'sches Gesetz, Thermodiffusion, Analogie der Transportvorgänge, gekoppelter Impuls-, Wärme- und Stofftransport



Modulhandbuch Bachelor of Science Verfahrenstechnik

Literatur / Lernmaterialien:	<ul style="list-style-type: none">• Incropera, F.P.; Dewit, D.F.; Bergmann, T.L.; Lavine, A.S.: Fundamentals of Heat and Mass Transfer 6th edition. J. Wiley & Sons, 2007• Incropera, F.P.; Dewit, D.F.; Bergmann, T.L.; Lavine, A.S.: Introduction to Heat Mass Transfer 5th edition. J. Wiley & Sons, 2007• Baehr, H.D.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, 5. Aufl. Springer Verlag, 2006• Wagner, W.: Wärmeübertragung, 6. Aufl. Kamprath Reihe, Vogel Verlag, 2004• Bird, R.B.; Stewart, W.E.; Lightfoot, E.N.: Transport Phenomena, 2nd ed., John Wilea & Sons, 2002• Powerpoint-Folien der Vorlesung auf Homepage• Formelsammlung und Datenblätter• Übungsaufgaben und alte Prüfungsaufgaben mit Kurzlösungen
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 179901 Vorlesung Wärme- und Stoffübertragung• 179902 Übung Wärme- und Stoffübertragung
Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
Studienleistungen:	Studienleistung: keine
Prüfungsleistungen:	Prüfungsleistung: Grundlagen der Wärme- und Stoffübertragung, 1.0, schriftlich, 120 min
Medienform:	<ul style="list-style-type: none">• Vorlesung als powerpoint-Präsentation mit kleinen Beispielen zur Anwendung des Stoffes• Folien auf Homepage verfügbar• Übungen als Vortragsübungen mit Overhead-Anschrieb
Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 17991 Grundlagen der Wärme- und Stoffübertragung
Studiengänge die dieses Modul nutzen :	<ul style="list-style-type: none">• B.Sc. Verfahrenstechnik

**Modul 18010 Bioverfahrenstechnik I**

Studiengang:	[033]	Modulkürzel:	044100002
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Ralf Takors

Dozenten:	<ul style="list-style-type: none">• Matthias Reuß• Ralf Takors
Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:	Bachelor verf, Basismodul, Pflicht, 4
Lernziele:	Die Studierenden besitzen Kenntnisse über bioverfahrens- und bioreaktions-technische Grundlagen für die Auslegung und den Betrieb biotechnischer Prozesse
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none">• Stöchiometrie zellulärer Reaktionen• Kinetik enzymkatalysierter Reaktionen• Einführung in die Bioreaktionstechnik• Unstrukturierte Modelle des Wachstums und Produktbildung• Prinzipien der Prozessführung und dynamische Bilanzen• Sterilisation• Grundlagen des Stofftransportes in Biosuspensionen• Bioreaktoren vom Typ des begasteten Rührreaktors• Leistungs-, Mischcharakteristik und Wärmetransport• Scale-up von Bioreaktoren• wirtschaftliche Betrachtung biotechnologischer Prozesse
Literatur / Lernmaterialien:	<ul style="list-style-type: none">• Nielsen, J., Villadsen, J., Liden, G: Bioreaction Engineering Principles. Kluwer Academic/Plenum Publishers: New York, 2003• Van't Riet, K., Tramper, J.: Basic Bioreactor Design, Marcel Dekker, Inc., New York, 1991
Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 180101 Vorlesung Bioverfahrenstechnik



Modulhandbuch Bachelor of Science Verfahrenstechnik

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

Studienleistungen:

Studienleistung: keine

Prüfungsleistungen:

Prüfungsleistung: Bioverfahrenstechnik I, 1,0, schriftlich, 120 min

Medienform:

Multimedial

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 18011 Bioverfahrenstechnik I

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Verfahrenstechnik



Modul 300 Ergänzungsmodule

zugeordnet zu: Studiengang

Zugeordnete Module: 14010 Grundlagen der Kunststofftechnik

**Modul 14010 Grundlagen der Kunststofftechnik**

Studiengang:	[033]	Modulkürzel:	041710001
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Hans-Gerhard Fritz

Dozenten: • Hans-Gerhard Fritz

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum:

- Maschinenbau Bachelor, Ergänzungsmodul, Wahl, 5
- Verfahrenstechnik Bachelor, Ergänzungsmodul, Wahl, 5
- Verfahrenstechnik Master, Vertiefungsmodul, Wahl, 3
- Maschinenbau Diplom, Vertiefungsmodul, Wahl, 7

Lernziele:

Die Studierenden beherrschen den Aufbau und die Eigenschaften von Polymerwerkstoffen, sowie über deren Einsatz- und Anwendungsgebiete. Neben den Werkstoffeigenschaftenprofilen kennen sie die Kunststoffaufbereitungs- und Verarbeitungstechniken und können diese unter verfahrens- und anlagentechnischen Aspekten grundlagenbasiert analysieren. Dabei beherrschen die Studierenden Methoden und Techniken zur analytischen/numerischen Beschreibung der bei diesen Verfahren ablaufenden rheologischen, thermodynamischen und mechanischen Grundvorgänge an. Sie sind in der Lage, einfache Aufbereitungs- und Formgebungsprozesse stoffadaptiert zu gestalten und die wesentlichen Verfahrensteilschritte analytisch zu beschreiben.

Inhalt:

Klassifikation, Herstellung und Eigenschaften hochpolymerer Werkstoffe: Makromolekularer Aufbau, Morphologie und Struktur der Kunststoffe, mechanisch/thermisches Stoffverhalten; Rheologie von Kunststoffschmelzen und plastischen Medien. Übersichtliche Darstellung aller heute praktizierten Kunststoffverarbeitungsverfahren, untergliedert nach den Technologien des Ur- und Umformens, des Trennens und Fügens sowie des Beschichtens und Veredelns unter besonderer Berücksichtigung der Verfahrens-, Anlagen- und Werkzeugtechnik.

Physikalische Grundgleichungen zur Beschreibung und Simulation von Elementarprozessen der Kunststoffaufbereitung und -verarbeitung: Kontinuitäts-, Impuls- und Energiegleichung, rheologische und thermische Zustandsgleichungen. Formale Beschreibungsmöglichkeiten des viskosen, viskoelastischen und



viskoplastischen Stoffverhaltens von Kunststoffschmelzen und gefüllten Systemen. Beschreibung von Geschwindigkeits- und Temperaturfeldern bei einfachen und zusammengesetzten, in der Kunststofftechnik vorkommenden Strömungsformen. Behandlung von Anlaufvorgängen. Grundlagen des Dispergierens sowie des laminaren und distributiven Mischens.

Mechanisch/thermische Grundprozesse: Plastifizieren von Kunststoffen sowie Abkühlen von Kunststoffhalbzeugen und -formteilen. Darstellung der in Bezug auf rheologische und thermische Vorgänge in der Kunststoffverarbeitung wichtigsten dimensionslosen Modellkennzahlen.

Literatur / Lernmaterialien:

- Detailliertes Skript
- Hensen, Knappe, Potente: Handbuch der Extrusionstechnik, C.Hanser Verlag München
- Agassant, Avenas, Carreau: Polymer Processing, C.Hanser Verlag München
- Manas, Tadmor: Mixing and Compounding of Polymers C.Hanser Verlag München

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 140101 Vorlesung Grundlagen der Kunststofftechnik

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42h
Nacharbeitszeit: 138h
Summe: **180h**

Prüfungsleistungen:

Schriftliche Prüfung von 120 min im halbjährlichen Turnus; keine Prüfungsvorleistungen.

Medienform:

Beamer-Präsentation, OHF, Tafel

Prüfungsnummer/n und -name:

- 14011 Grundlagen der Kunststofftechnik

Exportiert durch:

Institut für Kunststofftechnik

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Verfahrenstechnik
- B.Sc. Technologiemanagement
- B.Sc. Maschinenbau
- M.Sc. Verfahrenstechnik



Modul 600 Schlüsselqualifikationen

zugeordnet zu: Studiengang

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

**Modul 400 Schlüsselqualifikationen fachaffin**

Studiengang:	[033]	Modulkürzel:	-
Leistungspunkte:	0.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	

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

Dozenten:

**Modul 12760 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik**

Studiengang:	[033]	Modulkürzel:	074710003
Leistungspunkte:	3.0	SWS:	2.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Oliver Sawodny

Dozenten: • Oliver Sawodny

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Bachelor verf, Pflicht, 4. Semester

Lernziele: Der Studierende
• kann lineare dynamische Systeme analysieren,
• kann lineare dynamische Systeme auf deren Struktureigenschaften untersuchen

Inhalt: Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation, Testsignale, Blockdiagramme, Zustandsraumdarstellung

Literatur / Lernmaterialien: wird in den Vorlesungen bekannt gegeben

Lehrveranstaltungen und -formen:
• 120301 Vorlesung Systemdynamik
• 127601 Vorlesung Systemdynamischen Grundlagen der Regelungstechnik
• 127602 Übung Systemdynamischen Grundlagen der Regelungstechnik

Abschätzung
Arbeitsaufwand: 21 Std. Präsenz
34 Std. Vor- und Nacharbeit
35 Std. Prüfungsvorbereitung und Prüfung
90 Std. Summe

Studienleistungen: Studienleistung: keine



Modulhandbuch Bachelor of Science Verfahrenstechnik

Prüfungsleistungen:

Prüfungsleistung:

Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik, 1.0,
schriftlich, 90 min.

Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht vernetzt) und alle nicht
elektronischen Hilfsmittel

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 12761 Systemdynamische Grundlagen der
Regelungstechnik

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Verfahrenstechnik

**Modul 18000 Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker**

Studiengang:	[033]	Modulkürzel:	074810040
Leistungspunkte:	3.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Frank Allgöwer

Dozenten: • Frank Allgöwer

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Verfahrenstechnik Bachelor, Schlüsselqualifikationsmodul, (fa) Pflicht, 5;

Studierende der Mathematik (B.Sc.) mit Nebenfach Technische Kybernetik, Wahlpflichtmodul,

Lernziele: Der Studierende

- hat umfassende Kenntnisse zur Analyse und Synthese einschleifiger linearer Regelkreise im Zeit- und Frequenzbereich.
- kann auf Grund theoretischer Überlegungen Regler und Beobachter für dynamische Systeme entwerfen und validieren.

Inhalt: Systemtheoretische Konzepte der Regelungstechnik, Stabilität, Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit, Robustheit, Reglerentwurfsverfahren im Zeit- und Frequenzbereich, Beobachterentwurf

Literatur / Lernmaterialien: • Lunze, J.. Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2004
• Horn, M. und Dourdoumas, N. Regelungstechnik., Pearson Studium, 2004.

Lehrveranstaltungen und -formen: • 180001 Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker
• 180002 Gruppenübung Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker

Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 42h
Vor- und Nacharbeitszeit: 48h
Summe: 90h



Modulhandbuch Bachelor of Science Verfahrenstechnik

Prüfungsleistungen: Einführung in die Regelungstechnik, 1,0, schriftlich, 60 min

Prüfungsnummer/n und
-name: • 18001 Einführung in die Regelungstechnik für
Mathematiker und Verfahrenstechniker

Studiengänge die dieses
Modul nutzen : • B.Sc. Verfahrenstechnik
• B.Sc. Mathematik

**Modul 18030 Numerische Methoden I**

Studiengang:	[033]	Modulkürzel:	041100003
Leistungspunkte:	6.0	SWS:	6.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Gheorghe Sorescu

Dozenten:

- Gheorghe Sorescu
- Steffen Schütz

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Verfahrenstechnik, Bachelor Schlüsselqualifikationsmodul (fa), 4

Lernziele: Nach Ende dieser Lehrveranstaltung hat ein Studierender folgende Kenntnisse und Fähigkeiten erworben:

- Ein grundlegendes Verständnis numerischer Aufgaben.
- Erweiterte Kenntnis der wichtigsten numerischen Algorithmen.
- Er erlernt eine Programmiersprache (C).
- Er hat Übung in der praktischen Umsetzung von Algorithmen und kann die Berechnungsergebnisse hinsichtlich ihrer Qualität beurteilen.

Inhalt:

- Vermittlung der Programmiersprache C (Überblick und strukturiertes Programmieren, Datentypen, Operatoren und Ausdrücke, Kontrollfluss, Array, Strukturen, Funktionen, Ein- und Ausgabe von Daten)
- Entwicklungswerkzeuge (Editor, Compiler, Debugger, ...)
- Lineare Gleichungssysteme (direkte und iterative Verfahren)
- Lineare Ausgleichsprobleme
- Nichtlineare Gleichungen
- Numerische Differentiation und Integration
- Gewöhnliche Differentialgleichungen

Literatur / Lernmaterialien:

- RRZN, Universität Hannover, C - Die Programmiersprache C. Ein Nachschlagewerk
- Engeln-Müllges G., Reuter F., Numerische Mathematik für Ingenieure, Wissenschaftsverlag Zürich, 1985
- Douglas F, Burden R. L.: Numerische Methoden, Spektrum Akademischer -Verlag, 1995



Modulhandbuch Bachelor of Science Verfahrenstechnik

Lehrveranstaltungen und
-formen:

- 180301 Vorlesung Numerische Methoden I
- 180302 Übung Numerische Methoden I

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 63 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 117 h

Gesamt: 180 h

Studienleistungen:

Keine

Prüfungsleistungen:

Numerische Methoden I, 1.0, schriftlich, 90 min

Medienform:

Kombinierter Einsatz von Tafelschrieb, Beamer und Präsentationsfolien; Betreute Gruppenübungen

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 18031 Numerische Methoden I

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Verfahrenstechnik

**Modul 900 Schlüsselqualifikationen fachübergreifend**

Studiengang:	[033]	Modulkürzel:	-
Leistungspunkte:	0.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	2 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	

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

Dozenten:



Modul 901 Kompetenzbereich 1: Methodische Kompetenzen

Studiengang:	[033]	Modulkürzel:	-
Leistungspunkte:	0.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	

Dozenten:



Modul 902 Kompetenzbereich 2: Soziale Kompetenzen

Studiengang:	[033]	Modulkürzel:	-
Leistungspunkte:	0.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	

Dozenten:



Modul 903 Kompetenzbereich 3: Kommunikative Kompetenzen

Studiengang:	[033]	Modulkürzel:	-
Leistungspunkte:	0.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	

Dozenten:



Modul 904 Kompetenzbereich 4: Personale Kompetenzen

Studiengang:	[033]	Modulkürzel:	-
Leistungspunkte:	0.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	

Dozenten:



Modul 905 Kompetenzbereich 5: Recht, Wirtschaft, Politik

Studiengang:	[033]	Modulkürzel:	-
Leistungspunkte:	0.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	

Dozenten:



Modul 906 Kompetenzbereich 6: Naturwissenschaftlich-technische Grundlagen

Studiengang:	[033]	Modulkürzel:	-
Leistungspunkte:	0.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	

Dozenten:

**Modul 910 SQ Konto anerkannt**

Studiengang:	[033]	Modulkürzel:	-
Leistungspunkte:	0.0	SWS:	0.0
Moduldauer:	1 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	-	Modulverantwortlicher:	

Dozenten:

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- BA(1-Fach) Sportwissenschaft
- BA(1-Fach) Philosophie
- BA(1-Fach) Romanistik
- B.Sc. Techn. orient. Betriebswirtschaftslehre
- B.Sc. Verfahrenstechnik
- B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik
- B.Sc. Fahrzeug- und Motorentechnik
- B.Sc. Maschinenbau
- B.Sc. Simulation Technology
- BA (Komb) Germanistik
- BA (Komb) Geschichte
- BA (Komb) Geschichte der Naturwissenschaft und Technik
- BA (Komb) Romanistik (Französisch)
- BA (Komb) Romanistik (Italienisch)
- BA (Komb) Romanistik
- MA(1-Fach) Sportwissenschaft: Gesundheitsförderung
- M.Sc. Verfahrenstechnik

**Modul 18040 Arbeitstechniken und Projektarbeit**

Studiengang:	[033]	Modulkürzel:	047421002
Leistungspunkte:	3.0	SWS:	4.0
Moduldauer:	2 Semester	Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
Sprache:	Deutsch	Modulverantwortlicher:	Ulrich Nieken

Dozenten: • Ulrich Nieken

Verwendbarkeit / Zuordnung zum Curriculum: Verfahrenstechnik Bachelor, Schlüsselqualifikation (fü), Pflicht, 3/4

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.

Inhalt:

- Projektarbeit
- Literatur- und Patentrecherche
- Konzeption und Planung einer Versuchsanlage
- Präsentationstechniken
- Mathematische Software
- Software zur Anlagensteuerung und Messdatenerfassung
- Anlagenaufbau und Versuchsstandsteuerung
- Präsentation der Ergebnisse

Literatur / Lernmaterialien:

- The Mathworks, MATLAB, The Language of Technical Computing
- W. Georgi, E. Metin, Einführung in LabView, Hanser Verlag

Lehrveranstaltungen und -formen:

- 180401 Vorlesung, Übungen, Praktikum Arbeitstechniken und Projektarbeit



Modulhandbuch Bachelor of Science Verfahrenstechnik

Abschätzung
Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 48 h

Gesamt: 132 h

Studienleistungen:

Bericht / Vortrag

Prüfungsleistungen:

Bericht / Vortrag

Prüfungsnummer/n und
-name:

- 18041 Arbeitstechniken und Projektarbeit

Studiengänge die dieses
Modul nutzen :

- B.Sc. Verfahrenstechnik