



Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg

*Hamburg University of Applied Sciences*

Fakultät Life Sciences

# **Modulhandbuch**

Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik





Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg  
*Hamburg University of Applied Sciences*

# **Modulhandbuch**

## **B.Sc. Verfahrenstechnik**

**(Prüfungsordnung für Studienanfänger im 1. Semester ab WS 2015/16)**

**Fakultät Life Sciences**  
**Department Verfahrenstechnik**

**Juli 2014**

Department Verfahrenstechnik / Fakultät Life Sciences  
Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg  
Ulmenliet 20, 21033 Hamburg  
Tel.: +49.40.428 75-6267, Fax: +49.40.428 75-6499  
[www.haw-hamburg.de](http://www.haw-hamburg.de)



## Inhalt

Ziele des Bachelorstudiengangs Verfahrenstechnik.....	1
Praxisbezug.....	3
Forschung .....	3
Die Bachelorarbeit.....	3
Übersicht über die Module / Modulnummern: .....	4
Modulbeschreibungen .....	7
Modul: Mathematik A .....	7
Modul: Mathematik B .....	9
Modul: Informatik.....	11
Modul: Physik A.....	13
Modul: Physik B.....	15
Modul: Technische Mechanik 1.....	17
Modul: Technische Mechanik 2.....	19
Modul: Thermodynamik.....	21
Modul: Chemie 1 .....	23
Modul: Chemie 2 .....	25
Modul: Werkstofftechnik.....	27
Modul: Elektrotechnik.....	29
Modul: Strömungsmechanik.....	31
Modul: Wärme- und Stoffübertragung.....	33
Modul: Betriebswirtschaftliche Grundlagen.....	35
Modul: Konstruktion, Anlagentechnik.....	39
Modul: Praktikum Konstruktion / Anlagenplanung .....	43
Modul: Apparate und Maschinen .....	45
Modul: Mess- und Regelungstechnik.....	47
Modul: Mechanische Verfahrenstechnik .....	49
Modul: Thermische Verfahrenstechnik 1 .....	51
Modul: Thermische Verfahrenstechnik 2 .....	53
Modul: Verfahrenstechnisches Praktikum.....	55
Modul: Chemische Verfahrenstechnik 1 .....	59
Modul: Chemische Verfahrenstechnik 2 .....	61
Modul: Allgemeines Ingenieurwissen.....	63
Modul: Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtfach .....	65
Modul: Praxissemester.....	69
Modul: Bachelorarbeit .....	71
Modul: Prozessautomatisierung und Prozessleittechnik .....	73
Modul: Projektierung verfahrenstechnischer Anlagen .....	75
Modul: Angewandte numerische Simulation .....	77
Modul: Simulation verfahrenstechnischer Prozesse .....	79
Modul: Lebensmittelwarenkunde und -verfahrenstechnik (mit Laborpraktikum) .....	81
Modul: Lebensmittelchemie (mit Laborpraktikum) .....	83
Modul: Qualitäts- und Risikomanagement .....	85



## Ziele des Bachelorstudiengangs Verfahrenstechnik

Verfahrenstechnik ist eine **interdisziplinäre Ingenieurwissenschaft**, die sich mit der technischen Durchführung von Stoffumwandlungsprozessen befasst. Diese Prozesse können mechanischer, thermischer, chemischer und biologischer Natur sein. Die Aufgabenbereiche erstrecken sich beispielsweise vom prozessintegrierten Umweltschutz in der chemischen Produktion über Abluft- und Abwasserreinigung, Bodensanierung, Abfallverwertung, Recyclingprozesse bis hin zur Lebensmitteltechnik.

Das übergeordnete Ziel des siebensemestrigen Studiengangs Verfahrenstechnik / Process Engineering ist es, den Studierenden zu einem frühen Einstieg in das Berufsfeld der Verfahrenstechnik oder zu einem wissenschaftlich vertiefenden Studium in den verfahrenstechnisch verwandten Ingenieurwissenschaften zu befähigen.

Im Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik werden Studierende befähigt, auf wissenschaftlicher Basis praxisorientierte Lösungen zu entwickeln. Breites Grundlagenwissen aus den Bereichen der Naturwissenschaften und der Ingenieurtechnik sowie anwendungsorientierte und wissenschaftliche Methoden befähigen zur selbständigen Bearbeitung von Aufgabenstellungen aus den verschiedenen Bereichen der Verfahrenstechnik. Hierbei sind die Studierenden in der Lage, die Auswirkungen ihrer Tätigkeiten auf die Umwelt insbesondere unter dem Gesichtspunkt der Nachhaltigkeit und Energieeffizienz zu reflektieren. Gleichzeitig werden Sie im Rahmen des Studiums befähigt, komplexe Problemstellungen interdisziplinär in Projekten zu bearbeiten und zu lösen.

Im Rahmen des Studiums ist die Wahl eines Studienschwerpunktes vorgesehen, der den Studierenden eine Möglichkeit zur Profilierung in verfahrenstechnisch typischen Arbeitsfeldern gibt.

Diese Arbeitsfelder sind im Einzelnen

1. Verfahrenstechnischer Anlagenbau
2. Numerische Simulation und Prozessleittechnik
3. Lebensmittelverfahrenstechnik

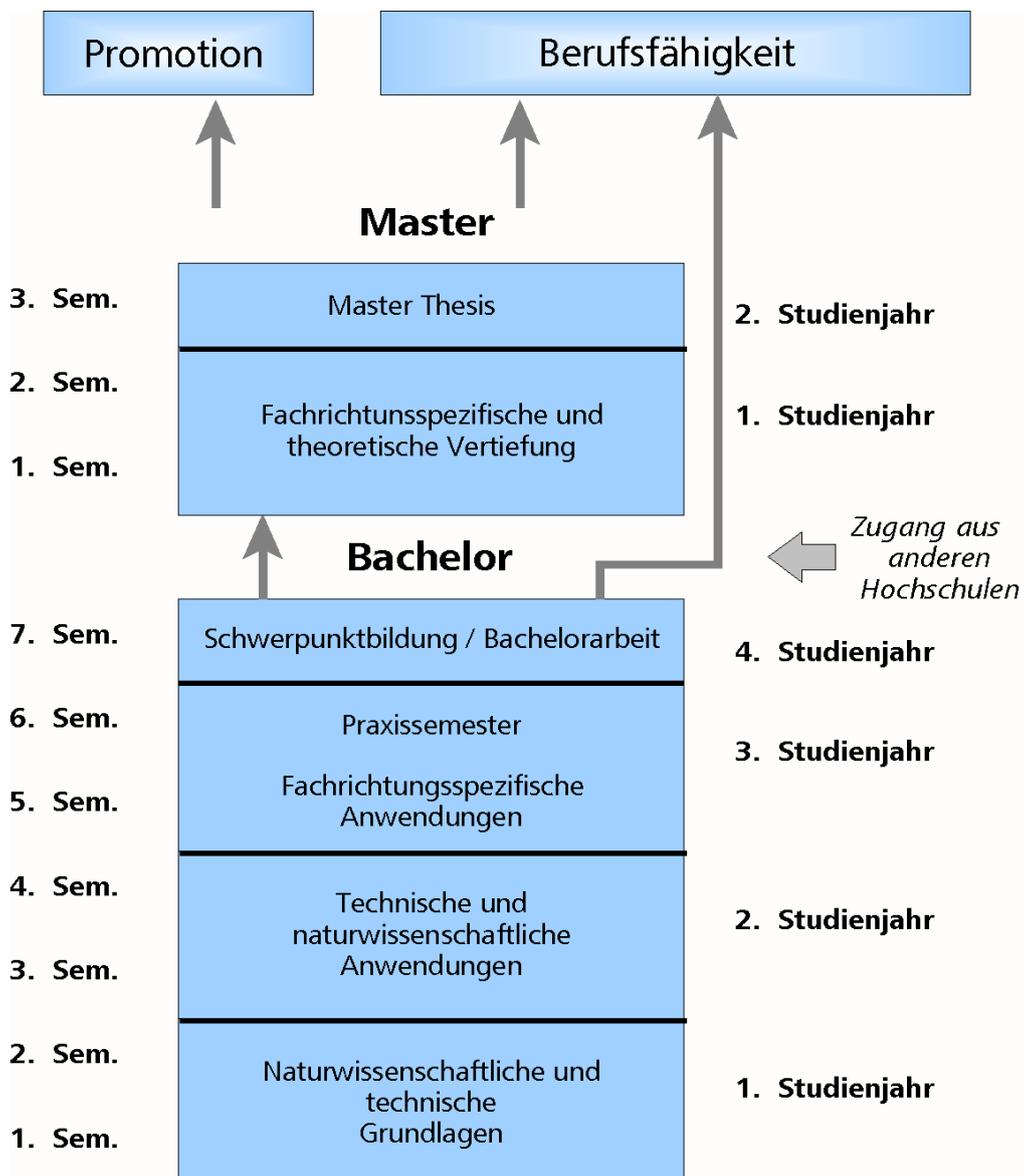
Durch die Wahl dieser Arbeitsfelder werden die Studierenden befähigt, ein Verständnis für die spezifische Arbeitsweisen und Aufgabenstellungen aus diesen Bereichen zu entwickeln.

Die Hochschule für Angewandte Wissenschaften ist als typische Regionalhochschule stark mit dem Hamburger Umfeld verbunden. Dies äußert sich zum Einen darin, dass die Studierenden der Fachrichtung Verfahrenstechnik in der Region Hamburg verankert sind (und dies auch häufig nach Beendigung Ihres Studiums bleiben möchten) und zum Anderen die Hochschule traditionell einen engen Kontakt zu den in der Region beheimateten Unternehmen pflegt. Ca. 35 % der Studierenden haben eine erste Fachausbildung in den Unternehmen der Region absolviert.

Das verfahrenstechnische Umfeld der Region Hamburg ist geprägt durch einige große Arbeitgeber im Bereich der Health- Care, der Raffinerie- und der Lebensmittelindustrie (Produktion und Entwicklung) und durch eine Vielzahl mittelständischer Unternehmen des verfahrenstechnischen Anlagen- und Apparatebaus (mechanische Förder- und Schüttguttechnik, Anlagenbau für die Lebensmittel- und die Energietechnik, ...).

Ein spezifisches Ziel des Studiengangs Verfahrenstechnik ist es somit unter Anderem, gemeinsam mit diesen Unternehmen den Studierenden mit einem Lern- und Kompetenzprofil auszustatten, dass es Absolventen ermöglicht, in den Arbeitsfeldern dieser Unternehmen erfolgreich zu starten, ohne die Interdisziplinarität des Gesamtzieles der verfahrenstechnischen Ingenieursdisziplin aufzugeben.

Weiterhin werden die Studierenden durch Ihr breites und umfangreiches Wissen im Bereich der ingenieurtechnischen, mathematischen und naturwissenschaftlichen Grundlagen, dem Wissen über technisch- wissenschaftliche Grundlagen und Methoden und durch Ihre Kompetenz zur fachübergreifenden Zusammenarbeit befähigt, ein wissenschaftlich vertiefendes Studium in den verfahrenstechnischen Ingenieurwissenschaften aufzunehmen.



## **Praxisbezug**

Vor Aufnahme des Studiums soll eine berufspraktische Tätigkeit (Vorpraxis) im Umfang von 13 Wochen abgeleistet werden. Es sollen technische Werkstoffe sowie ihre Be- und Verarbeitungsmöglichkeiten kennengelernt werden. Darüber hinaus wird ein Teil der Vorpraxis auf dem Gebiet einer verfahrenstechnischen Themenstellung durchgeführt, die auf das nachfolgende Studium hinführt. Die Studierenden sollen sich einen Überblick über Betriebsmittel, Verfahren und Arbeitsmethoden verschaffen sowie Einblicke in naturwissenschaftlich-technische, organisatorische, ökonomische und soziale Zusammenhänge des Betriebsgeschehens erhalten. Die Richtlinien für die Vorpraxis sind in einem separaten Dokument niedergeschrieben.

Im 6. Semester ist ein Praxissemester in einem einschlägigen Unternehmen der Verfahrenstechnik integriert. Begleitet werden die Studierenden während dieser Zeit durch das "Kolloquium zum Praxissemester". Die Suche nach einem geeigneten Praktikumsplatz wird durch den Beauftragten für Vorpraxis und Praxissemester unterstützt. Darüber hinaus wird das Praktikum von Seiten der Hochschule begleitet; jede Professorin bzw. jeder Professor kann Studierende während des Praxissemesters betreuen. An diese Lehrenden können sich die Studierenden jederzeit wenden und werden bei ihren Aufgabenstellungen und ggf. bei Problemen beraten. Die Richtlinien zum Praxissemester sind in einem separaten Dokument einsehbar.

Exkursionen zu verschiedenen Unternehmen, die Verfahrenstechniker als Fachkräfte anstellen, runden den Praxisbezug ab.

## **Forschung**

Einige Professoren im Studiengang Verfahrenstechnik engagieren sich in der Forschungsgruppe Verfahrenstechnik und am CC4E (Competence Center for Energy). Bachelorarbeiten können an der Hochschule in diesen Forschungsbereichen abgeleistet werden. Darüber hinaus wird Forschung in studentischen Projekten betrieben. Forschungsergebnisse fließen kontinuierlich in die Vorlesungen ein.

## **Die Bachelorarbeit**

Die Bachelorarbeit ist eine theoretische, empirische oder experimentelle Untersuchung mit schriftlicher Ausarbeitung. In der Bachelorarbeit sollen die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Problem aus ihrer gewählten Studienvertiefung selbstständig unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Erkenntnisse zu bearbeiten. Für die erfolgreich abgeschlossene Bachelorarbeit erhalten die Studierenden 10 CP Die Bachelorarbeit wird in der Regel in einem Unternehmen der Verfahrenstechnik absolviert.

# Übersicht über die Module / Modulnummern:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Nr.	Modul	Semester	ECTS-Credits	Lehrveranstaltung	Voraussetzung bestehende Module	Empfehlung Kenntnisse der Module	Lehrveran- staltungsart	SWS	Prüfungsart	Prüfungsform	Abschluss- notenanteil in %
1	Mathematik A	1	7	Mathematik 1			SeU	6	PL	K,M	3,4
2	Mathematik B	2,3	7	Mathematik 2 Mathematik 3		1	SeU	4	PL	K,M	4,6
3	Informatik	1, 2	6	Informatik 1 <b>Praktikum</b> Informatik 2 Informatik 2 <b>Praktikum</b>			Prak SeU Prak	2 2 2	SL PL SL	LA K,M LA	1,0
4	Physik A	1	5	Physik 1			SeU	4	PL	K,M	2,4
5	Physik B	2,3	5	Physik 2 Physik <b>Praktikum</b>		4	SeU Prak	2 2	PL SL	K,M LA	1,2
6	Technische Mechanik 1	1	5	Technische Mechanik 1			SeU	4	PL	K,M	2,4
7	Technische Mechanik 2	2	5	Technische Mechanik 2		6	SeU	4	PL	K,M	2,4
8	Thermodynamik	2	5	Thermodynamik			SeU	4	PL	K,M	2,4
9	Chemie 1	1	5	Chemie 1			SeU	4	PL	H, K oder M	2,4
10	Chemie 2	2	5	Chemie 2 Chemie <b>Praktikum</b>		9	SeU Prak	2 2	SL SL	H, K oder M LA	0,0
11	Werkstofftechnik	1	5	Werkstofftechnik			SeU	4	PL	H, K oder M	2,4
12	Elektrotechnik	2	5	Elektrotechnik			SeU	4	PL	H, K oder M	2,4
13	Strömungsmechanik	3	5	Strömungsmechanik		2,4,5	SeU	4	PL	H, K oder M	4,9
14	Wärme- und Stoffübertragung	3	5	Wärme- und Stoffübertragung		2,4,5	SeU	4	PL	H, K oder M	4,9
15	Betriebswirtschaftliche Grundlagen	3	7	Recht Betriebswirtschaftslehre Kostenrechnung			SeU SeU SeU	2 2 2	SL	H, K oder M	0,0
16	Konstruktion, Anlagentechnik	3,4	8	Konstruktion Anlagentechnik	6, 11		SeU SeU	4 3	PL	H, K oder M	7,8
17	Praktikum Konstruktion / Anlagenplanung	3,4	6	CAD <b>Praktikum</b> 3D- Anlagenplanung ( <b>Praktikum</b> )			Prak Prak	2 2	SL	KN, LA	0,0
18	Apparate und Maschinen	4	7	Apparatebau Pumpen- und Verdichteranlagen	7,11		SeU SeU	3 3	PL	H, K oder M	6,9
19	Mess- und Regelungstechnik	4,5	10	MSR- Technik MSR- Technik <b>Praktikum</b>	1,2		SeU Prak	6 2	PL SL	H, K oder M LA	7,4
20	Mechanische Verfahrenstechnik	4,5	8	Mechanische Verfahrenstechnik 1 Mechanische Verfahrenstechnik 2		13,14	SeU SeU	2 4	PL	H, K oder M	6,9
21	Thermische Verfahrenstechnik 1	4	5	Thermische Verfahrenstechnik 1	8	13,14	SeU	4	PL	H, K oder M	4,9
22	Thermische Verfahrenstechnik 2	5	5	Thermische Verfahrenstechnik 2	8	13,14	SeU	4	PL	H, K oder M	4,9
23	Verfahrenstechnisches Praktikum	4,5	5	Unit Operations <b>Praktikum</b> Erarbeitung verfahrenst. Prozesse <b>Praktikum</b>	3	20,21	Prak	2	SL	LA	0,0
24	Chemische Verfahrenstechnik 1	5	5	Chem. Verfahrenstechnik 1	9,10		SeU	4	PL	H, K oder M	4,9
25	Chemische Verfahrenstechnik 2	7	5	Chem. Verfahrenstechnik 2 Chem. Verfahrenstechnik <b>Praktikum</b>	9,10		SeU Prak	2 2	SL SL	H, K oder M LA	0,0
26	Allgemeines Ingenieurwissen 1	5	5	Arbeits- und Unfallschutz Verfahrenst. Projektmanagement			SeU SeU	2 2	SL	H, K oder M	0,0
27	Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtfach	5	4	siehe Anhang 2			SeU / S SeU / S	2 2	SL SL	H, K, M oder R	0,0
28	Praxissemester	6	28	Praxissemester Kolloquium Praxissemester			Prak S		SL	KO oder R	0,0
29	Bachelorarbeit	6, 7	12	Anleitung zum ingenieurgemäßen Arbeiten Bachelor- Arbeit			S		PL	Bac	19,5
	Studienschwerpunkt (siehe Anhang 2)	7	15								
	<b>Summen</b>		<b>210</b>	<b>Summe</b>							100
<b>Studienschwerpunkt verfahrenstechnischer Anlagenbau</b>											
30	Prozessautomatisierung und Prozessleittechnik	7	5	Prozessautomatisierung und Prozessleittechnik			SeU	4	SL	K	0,0
31	Projektierung verfahrenstechnischer Anlagen	7	10	Projektierung verfahrenstechnischer Anlagen			Pseminar	6	SL	Pj, KO, M	0,0
<b>Studienschwerpunkt numerische Simulation und Prozessleittechnik</b>											
30	Prozessautomatisierung und Prozessleittechnik	7	5	Prozessautomatisierung und Prozessleittechnik			SeU	4	SL	K	0,0
32	Angewandte numerische Simulation	7	5	Angewandte numerische Simulation			Pseminar	4	SL	K, M oder UT	0,0
33	Simulation verfahrenstechnischer Prozesse	7	5	Simulation verfahrenstechnischer Prozesse			Pseminar	4	SL	K, M oder UT	0,0
<b>Studienschwerpunkt Lebensmitteltechnik</b>											
34	Lebensmittelarenkunde und - verfahrenstechnik	7	5	Lebensmittelarenkunde und -verfahrenstechnik Lebensmittelarenkunde und -verfahrenstechnik, <b>Praktikum</b>			SeU Prak	2 2	SL SL	H,K,M oder R LA	0,0
35	Lebensmittelchemie	7	5	Lebensmittelchemie Lebensmittelchemie, <b>Praktikum</b>			SeU Prak	3 1	SL SL	H,K,M oder R LA	0,0
36	Qualitäts- und Risikomanagement	7	5	Qualitäts- und Risikomanagement			SeU	4	SL	H,K,M oder R	0,0

SeU: Seminaristischer Unterricht, Prak: Laborpraktikum, Proj: Projekt, S: Seminar, Pseminar: Projektseminar

SL: Studienleistung (unbenotet), PL: Prüfungsleistung (benotet);

K: Klausur, M: Mündliche Prüfung, R: Referat, H: Hausarbeit, P: Projektabschluss, LA: Laborabschluss, T: Test, KO: Kolloquium, KN: Konstruktionsarbeit, Bac: Bachelorarbeit  
ÜT: Übungstest

<b>AWP:</b>			Prüf. Art:	ECTS-Credits:
Personalführung 1			SL	2
Personalführung 2			SL	2
Marketing			SL	2
Kommunikation und Präsentation			SL	2
Verpackungstechnik			SL	2
Die Allgemeinwissenschaftlichen Wahlpflichtfächer (AWP) werden semesterweise vom Fakultätsrat mit dem Lehrveranstaltungsplan beschlossen. Die oben genannte Aufstellung ist als Beispiel angeführt. Im Umfang von 4 CP sind daraus Lehrveranstaltungen zu wählen.				



## Modulbeschreibungen

<b>Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik</b>	
<b>Modulkennziffer: 01</b>	<b>Modul: Mathematik A</b>
<b>Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Siegers
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr. Kohlhoff, Prof. Dr. Maas, Prof. Dr. Rodenhausen, Prof. Dr. Sawatzki, Prof. Dr. Schiemann, Prof. Dr. Siegers, Prof. Dr. Tolg
<b>Semester/ Dauer/ Angebotsturnus</b>	1. Sem./ 1 Semester/ jedes Semester
<b>Credits</b>	7
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	210 h, davon Präsenzstudium 96 h (6 SWS), Selbststudium 114 h
<b>Status</b>	Pflichtmodul
<b>Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse</b>	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Schulkenntnisse Mathematik (mindestens Fachoberschulabschluss)
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<p><b>Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernziele</b></p> <p><b>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können technisch-naturwissenschaftliche Probleme mit der mathematischen Syntax beschreiben.</li> <li>• kennen die grundlegenden Konzepte der Differenzial- und Integralrechnung sowie der linearen Algebra.</li> <li>• können die Werkzeuge aus den genannten Gebieten sicher anwenden.</li> </ul> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in der Peergroup über mathematische Aufgabenstellungen zu sprechen und sie zu lösen.</li> <li>• mit mathematischen Arbeitsmaterialien selbstständig umzugehen.</li> </ul> <p><b>Lerninhalte</b></p> <p>Mathematisches Grundlagenwissen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Mengen</li> <li>– Rechnen mit reellen Zahlen, Gleichungen und Ungleichungen</li> <li>– Reelle elementare Funktionen einer Veränderlichen</li> </ul> <p>Lineare Algebra</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundbegriffe der Vektoralgebra</li> <li>– Vektorrechnung im 3-dimensionalen Raum mit Beispielen aus der Geometrie</li> </ul> <p>Differenzial- und Integralrechnung für Funktionen einer reellen Veränderlichen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Differenziation reeller Funktionen einer Variablen</li> <li>– Kurvendiskussion, Extremwertaufgaben, geometrische Anwendungen</li> <li>– Newton-Verfahren für nichtlineare Gleichungen</li> </ul>	

<p>– Bestimmtes und unbestimmtes Integral, Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung</p> <p>Lehre der Mathematik mit Anwendungsbezügen zu dem jeweiligen Studiengang</p>	
<p><b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik 1</li> </ul>	
<p><b>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</b></p>	<p>seminaristischer Lehrvortrag, Übungen, Kleingruppenarbeit, Selbststudium, Tafel, Beamer, mathematische Software</p>
<p><b>Studien- und Prüfungsleistungen</b></p>	<p>1 Klausur / mündliche Prüfung (Prüfungsleistung)</p>
<p><b>Literatur/ Arbeitsmaterialien</b></p>	<p><b>Lehrbücher:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Engeln-Müllges, G. (Hrsg.) (2004). Kompaktkurs Ingenieurmathematik. München: Carl Hanser Verlag.</li> <li>• Fetzer, A.; Fränkel, H. (2012). Mathematik Bd. 1-2. Berlin: Springer Vieweg Verlag.</li> <li>• Papula, L. (2011). Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1, 3. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag.</li> <li>• Papula, L. (2012). Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag.</li> </ul> <p><b>Arbeitsbücher:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kusch, L.; Jung, H.; Rüdiger, K. (2013). Cornelsen Lernhilfen Mathematik 1, Berlin: Cornelsen Verlag.</li> <li>• Kusch, L.; Jung, H.; Rüdiger, K. (2014). Cornelsen Lernhilfen Mathematik 2, Berlin: Cornelsen Verlag.</li> <li>• Kusch, L.; Jung, H.; Rüdiger, K. (2001). Cornelsen Lernhilfen Mathematik 3, Berlin: Cornelsen Verlag.</li> <li>• Kusch, L.; Jung, H.; Rüdiger, K. (2002). Cornelsen Lernhilfen Mathematik 4, Berlin: Cornelsen Verlag.</li> <li>• Turtur, C.-W. (2013). Prüfungstrainer Mathematik. Wiesbaden: Vieweg &amp; Teubner Verlag.</li> </ul> <p><b>Formelsammlungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Papula, L. (2013). Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag.</li> <li>• Stöcker, H. (2008). Taschenbuch mathematischer Formeln und moderner Verfahren. Frankfurt am Main: Verlag Harri Deutsch.</li> <li>• Merziger, G.; Mühlbach, G.; Wille, D.; Wirth, T.: (2013). Formeln und Hilfen zur Höheren Mathematik. binomiverlag.de.</li> </ul>

<b>Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik</b>	
<b>Modulkennziffer: 02</b>	<b>Modul: Mathematik B</b>
<b>Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Siegers
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr. Kohlhoff, Prof. Dr. Maas, Prof. Dr. Rodenhausen, Prof. Dr. Sawatzki, Prof. Dr. Schiemann, Prof. Dr. Siegers, Prof. Dr. Tolg
<b>Semester/ Dauer/ Angebotsturnus</b>	2. und. 3. Sem./ 2 Semester/ jedes Semester
<b>Credits</b>	7
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	210 h, davon Präsenzstudium 96 h (6 SWS), Selbststudium 114 h
<b>Status</b>	Pflichtmodul
<b>Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse</b>	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Mathematik A (Modul 1)
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernziele</b>	
<b>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</b>	
Die Studierenden ...	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• können technisch-naturwissenschaftliche Probleme mit der mathematischen Syntax beschreiben.</li> <li>• kennen die grundlegenden Konzepte der Differenzial- und Integralrechnung sowie der linearen Algebra.</li> <li>• kennen die grundlegenden Konzepte der gewöhnlichen Differenzialgleichungen und der Reihen.</li> <li>• können die Werkzeuge aus den genannten Gebieten sicher anwenden.</li> </ul>	
<b>Sozial- und Selbstkompetenz</b>	
Die Studierenden sind in der Lage, ...	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• in der Peergroup über mathematische Aufgabenstellungen zu sprechen und sie zu lösen.</li> <li>• mathematische Arbeitsmaterialien selbstständig zu gebrauchen.</li> </ul>	
<b>Lerninhalte</b>	
Differenzial- und Integralrechnung für Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Partielle Ableitung, Gradient, Richtungsableitung</li> <li>– Totales Differenzial, Tangentialebene</li> <li>– Bereichs- und Volumenintegral</li> </ul>	
Lineare Algebra	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Lineare Gleichungssysteme, Gauß-Verfahren, Matrizen, Determinanten</li> </ul>	
Fehlerrechnung	
Komplexe Zahlen	
Differenzialgleichungen	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Gewöhnliche Differenzialgleichungen</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>– Differenzialgleichungen 1. und 2. Ordnung</li> <li>– Einführung in Differenzialgleichungssysteme</li> </ul> <p>Reihen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Taylor-Reihen</li> <li>– Fourier-Reihen</li> </ul> <p>Lehre der Mathematik mit Anwendungsbezügen zu dem jeweiligen Studiengang</p>	
<p><b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik 2</li> <li>• Mathematik 3</li> </ul>	
<p><b>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</b></p>	<p>seminaristischer Lehrvortrag, Übungen, Kleingruppenarbeit, Selbststudium, Tafel, Beamer, mathematische Software</p>
<p><b>Studien- und Prüfungsleistungen</b></p>	<p>1 Klausur / mündliche Prüfung (Prüfungsleistung) pro Lehrveranstaltung</p>
<p><b>Literatur/ Arbeitsmaterialien</b></p>	<p><b>Lehrbücher:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Engeln-Müllges, G. (Hrsg.) (2004). Kompaktkurs Ingenieurmathematik. München: Carl Hanser Verlag.</li> <li>• Fetzer, A.; Fränkel, H. (2012). Mathematik Bd. 1-2. Berlin: Springer Vieweg Verlag.</li> <li>• Papula, L. (2011). Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1, 3. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag.</li> <li>• Papula, L. (2012). Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 2. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag.</li> </ul> <p><b>Arbeitsbücher:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kusch, L.; Jung, H.; Rüdiger, K. (2013). Cornelsen Lernhilfen Mathematik 1, Berlin: Cornelsen Verlag.</li> <li>• Kusch, L.; Jung, H.; Rüdiger, K. (2014). Cornelsen Lernhilfen Mathematik 2, Berlin: Cornelsen Verlag.</li> <li>• Kusch, L.; Jung, H.; Rüdiger, K. (2001). Cornelsen Lernhilfen Mathematik 3, Berlin: Cornelsen Verlag.</li> <li>• Kusch, L.; Jung, H.; Rüdiger, K. (2002). Cornelsen Lernhilfen Mathematik 4, Berlin: Cornelsen Verlag.</li> <li>• Turtur, C.-W- (2013). Prüfungstrainer Mathematik. Wiesbaden: Vieweg &amp; Teubner Verlag.</li> </ul> <p><b>Formelsammlungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Papula, L. (2013). Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag.</li> <li>• Stöcker, H. (2008). Taschenbuch mathematischer Formeln und moderner Verfahren. Frankfurt am Main: Verlag Harri Deutsch.</li> <li>• Merziger, G.; Mühlbach, G.; Wille, D.; Wirth, T.: (2013). Formeln und Hilfen zur Höheren Mathematik. binomiverlag.de.</li> </ul>

<b>Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik</b>	
<b>Modulkennziffer: 03</b>	<b>Modul: Informatik</b>
<b>Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Tolg
<b>Lehrende</b>	Dipl. Ing. Bäumer, Prof. Dr. Förger, Prof. Dr. Schiemann, Prof. Dr. Kohlhoff, Prof. Dr. Petra Margaritoff, Prof. Dr. Tolg, Prof. Dr. Sawatzki, Prof. Dr. Anna Rodenhausen
<b>Semester/ Dauer/ Angebotsturnus</b>	1. und 2. Sem./ 2 Semester/ jedes Semester
<b>Credits</b>	6
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	180 h, davon 96 h Präsenz (6 SWS), 84 h Selbststudium
<b>Status</b>	Pflichtmodul
<b>Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse</b>	Keine
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernziele</b>	
<p><b>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Programmierung zu analysieren und eine Lösung aus einzelnen und überschaubaren Schritten zusammensetzen.</li> <li>• die Methodiken der Programmierung am Beispiel einer oder mehrerer Programmiersprachen zu erkennen und zur Lösung von praxisnahen Aufgabenstellungen anzuwenden.</li> </ul> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• an selbsterstellten Programmierbeispielen zu erkennen, dass Selbstreflexion und –kritik absolut notwendige Voraussetzungen sind, um qualitativ hochwertige, praxistaugliche und fehlerfreie Lösungen zu erarbeiten.</li> </ul>	
<b>Lerninhalte</b>	
<p>Grundlagenwissen: Programmierung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundlegende Datentypen für Programmvariablen und Zellen in Tabellenkalkulationsprogrammen</li> <li>– Grundzüge der Funktionalität von Tabellenkalkulationsprogrammen</li> <li>– Einfache Formeln und Anweisungen in <ul style="list-style-type: none"> <li>- Programmiersprachen</li> <li>- Tabellenkalkulationsprogrammen</li> </ul> </li> <li>– Erstellen und Beschriften von verschiedenen graphischen Darstellungen für Funktionen und Daten durch Erstellung von Datenreihen und Diagrammen.</li> <li>– Graphische Bedienungselemente in Tabellenkalkulationsprogrammen und Erstellung von graphischen Benutzeroberflächen</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>– Dokumentationsmöglichkeiten zur graphischen Darstellung der Gesamtlösung, die aus einzelnen Verarbeitungsschritten zusammengesetzt wird (z.B. Programmablaufpläne, UML-Aktivitätsdiagramme, etc.).</li> <li>– Komplexere Anweisungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- bedingte/alternative Anweisungen in Formeln und in Programmen</li> <li>- verschiedene Schleifentypen in Programmen <ul style="list-style-type: none"> <li>- schrittweise ausgeführte Schleifen mit vorgegebener Anzahl von Durchläufen (for),</li> <li>- kopfgesteuerte Schleifen</li> <li>- fußgesteuerte Schleifen</li> <li>- allgemeine Schleifen</li> </ul> </li> </ul> </li> <li>– Prozeduren und Funktionen in Programmen</li> <li>– Grundzüge des objektorientierten Programmierens: Daten und Methoden und deren Kapselung</li> </ul> <p>Programmiersprachen: C/C++ (Informatik 2 &amp; Informatik 2 Praktikum), VBA (Informatik 1 Praktikum)</p>	
<p><b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informatik 1 Praktikum</li> <li>• Informatik 2</li> <li>• Informatik 2 Praktikum</li> </ul>	
<p><b>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informatik 2: Lehrvortrag unter seminaristischer Einbeziehung der Studierenden, insbesondere Beamer-Projektion zur Demonstration der Funktionsweise von Programmen und Lösungsalternativen am Computer.</li> <li>• Praktikum: Lösung von vorgegebenen Praktikumsaufgaben während der Präsenzzeiten: auf Schwierigkeiten und Verständnisprobleme wird im Rahmen der Betreuung eingegangen. Hinzu kommt die Präsentation von ausgewählten Lösungen vor der Studiengruppe</li> </ul>
<p><b>Studien- und Prüfungsleistungen</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informatik 2: Prüfungsnachweis in Form einer Klausur / mündl. Prüfung</li> <li>• Informatik Praktikum 1 und 2: je 1 Studienleistung (Anwesenheit &amp; Testate)</li> </ul>
<p><b>Literatur/ Arbeitsmaterialien</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erenkötter, H. Programmieren von Anfang an. Hamburg: Rowohlt-Taschenbuch-Verlag.</li> <li>• Willemer, A. Einstieg in C++. Bonn: Galileo Press.</li> <li>• Übungs- und Praktikumsaufgaben, Musterlösungen mit verschiedenen Lösungsalternativen, Lösungsbeispiele aus dem Lehrvortrag, Aufgabenstellungen früherer Klausuren</li> <li>• RRZN Universität Hannover: Excel</li> </ul> <p>(Literatur in der jeweils aktuellen Fassung)</p>

<b>Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik</b>	
<b>Modulkennziffer: 04</b>	<b>Modul: Physik A</b>
<b>Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr. Lichtenberg</b>
<b>Lehrende</b>	<b>Prof. Dr. Bishop, Prof. Dr. Kampschulte, Prof. Dr. Kunz, Prof. Dr. Lichtenberg, Prof. Dr. Siegers</b>
<b>Semester/ Dauer/ Angebotsturnus</b>	1. Semester / 1 Semester / jedes Semester
<b>Credits</b>	5
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	150 h, davon 64 h Präsenz (4 SWS), 86 h Selbststudium
<b>Status</b>	Pflichtmodul
<b>Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse</b>	Keine
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<p><b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernziele</b></p> <p><b>Fachliche und methodische Kompetenzen</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Studierende kennen physikalische Begriffe der klassischen Mechanik und Thermodynamik, wissen diese einzuordnen und können die Newtonschen Axiome, Impuls- und Energieerhaltungssätze, das ideale Gasgesetz und die thermodynamischen Hauptsätze wiedergeben,</li> <li>2. Sie verstehen die wesentlichen Voraussetzungen und Zusammenhänge der mechanischen und thermodynamischen Axiome und Gesetze und sind in der Lage, daraus qualitative Aussagen abzuleiten,</li> <li>3. Auf technische Anlagen und Prozesse können Sie mechanische und thermodynamische Gesetze anwenden und damit experimentelle Ergebnisse quantitativ und mit korrekten Einheiten voraussagen,</li> <li>4. Sie finden Fehler in Aussagen, Ableitungen und Rechnungen, indem sie Voraussetzungen und Schlussfolgerungen mit Hilfe physikalischer Gesetze analysieren und numerische Werte überschlagen,</li> <li>5. Durch Ausnutzung und Kombination bekannter physikalischer Phänomene entwickeln sie neue Systeme und Versuchsanordnungen mit gewünschten Eigenschaften,</li> <li>6. Sie sind in der Lage, die gelernten physikalischen Inhalte und Kompetenzen in ihnen bisher unbekannte Anwendungsgebiete zu transferieren.</li> </ol> <p>Die Entwicklung der Basiskompetenzen 1-3 sind notwendige Voraussetzungen für die erfolgreiche Teilnahme. Die Kompetenzen 4-6 sind für den späteren Ingenieurberuf notwendig - im Modul Physik A werden Impulse zu ihrer Entwicklung gegeben, die von den Studierenden aufgegriffen werden können.</p> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenzen</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Die Studierenden machen sich eigene Fehlvorstellungen bewußt und korrigieren diese,</li> <li>8. Sie können anderen Studierenden physikalische Zusammenhänge erklären,</li> <li>9. Anhand von praktischen Übungen reflektieren sie auch Vorgänge des alltäglichen Lebens,</li> <li>10. Sie kommunizieren fachbezogen in der Gruppe und mit den Lehrenden.</li> </ol>	

## Lerninhalte

### Physik 1: Mechanik und Thermodynamik

*Kinematik:* Strecke, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Vektoraddition und -zerlegung, Bahnkurve, Tangential- und Zentripetalbeschleunigung, Translation, Rotation, Kreisbewegung, schiefer Wurf.

*Kräfte:* Newtons Axiome, Kräftegleichgewicht, Freikörperbilder, Federkraft, Schwerkraft, Normalkraft, Reibung.

*Koordinatensysteme:* Galilei-Transformation, Relativgeschwindigkeit, Maßeinheiten.

*Dynamik:* Inertialsysteme, Zentripetalkraft, Corioliskraft, Gravitation, Planetenbewegung\*.

*Erhaltungssätze:* Masse, Energie, Impuls, Drehimpuls.

*Starrkörper:* Drehmoment, Schwerpunkt, Gleichgewicht, Massenträgheitsmoment, Satz von Steiner\*, Kreisel\*.

*Hydrostatik:* Druck, Auftrieb, Schwimmen.

*Thermodynamik:* Druck, Temperatur, Wärme, kinetische Gastheorie, ideale und reale Gase, Zustandsgrößen und -änderungen, thermodynamische Hauptsätze, Wärmekapazität, Wärmeleitung\*, Phasenübergänge\*.

(optionale Inhalte sind mit \* gekennzeichnet)

### Zugehörige Lehrveranstaltungen

- Physik 1

#### Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen

Seminaristische Vorlesungen, Übungen, Tutorien, E-Learning, Experimente

#### Studien- und Prüfungsleistungen

Leistungsnachweis: Klausur / mündl. Prüfung, Midterm\*.

\*optional

#### Literatur/ Arbeitsmaterialien

- Giancoli D.C. (2009) *Physik*, Pearson Verlag.
- Hering E., Martin R., Stohrer M. (2012) *Physik für Ingenieure*, Springer.
- Lindner H. (2010) *Physik für Ingenieure*, Hanser Verlag.
- McDermott L.C. (2008) *Tutorien zur Physik*, Pearson Verlag.
- Paus H. J. (2007) *Physik in Experimenten und Beispielen*, Hanser Verlag
- Tipler P.A., Mosca G. (2009) *Physik*, Springer Verlag.
- Vorlesungsskripte

<b>Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik</b>	
<b>Modulkennziffer: 05</b>	<b>Modul: Physik B</b>
<b>Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Lichtenberg
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr. Bishop, Prof. Dr. Ewe, Prof. Dr. Kampschulte, Prof. Dr. Kunz, Prof. Dr. Lichtenberg, Dipl.-Ing. Martens, Dr.-Ing. Rokita, Prof. Dr. Siegers, Dipl.-Phys. von Westarp.
<b>Semester/ Dauer/ Angebotsturnus</b>	2. und 3. Semester / 2 Semester / jedes Semester
<b>Credits</b>	5
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	150 h, davon 64 h Präsenz (4 SWS), 86 h Selbststudium
<b>Status</b>	Pflichtmodul
<b>Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse</b>	<b>Erforderliche Vorkenntnisse</b> Physik A (Modul 4) für Physik Praktikum <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Physik A (Modul 4) für Physik 2
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<p><b>Fachliche und methodische Kompetenzen</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Studierende kennen physikalische Begriffe der klassischen Mechanik und Thermodynamik sowie von Schwingungen und Wellen, wissen diese einzuordnen und wiederzugeben,</li> <li>2. Sie verstehen die wesentlichen Grundlagen von Schwingungen und Wellen und sind in der Lage daraus qualitative Aussagen abzuleiten,</li> <li>3. Auf technische Anlagen und Prozesse können Sie physikalische Gesetze anwenden, experimentelle Ergebnisse voraussagen sowie messtechnisch überprüfen.</li> <li>4. Sie finden Fehler in Aussagen, Rechnungen und Experimenten, indem sie Voraussetzungen und Schlussfolgerungen mit Hilfe physikalischer Gesetze analysieren und numerische Werte überschlagen,</li> <li>5. Durch Ausnutzung und Kombination bekannter physikalischer Phänomene entwickeln sie neue Systeme und Experimente mit gewünschten Eigenschaften und bauen diese auf.</li> <li>6. Sie sind in der Lage die gelernten physikalischen Inhalte und Kompetenzen in ihnen bisher unbekannte praxisrelevante Anwendungsgebiete zu transferieren.</li> </ol> <p>Die Entwicklung der Basiskompetenzen 1-3 sind notwendige Voraussetzungen für die erfolgreiche Teilnahme. Zur Ausbildung der für den späteren Ingenieurberuf notwendigen Kompetenzen 4-6 werden im Modul Physik B Entwicklungsanreize gegeben, die von den Studierenden methodisch wie praktisch umgesetzt werden können.</p> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenzen</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>7. Die Studierenden erarbeiten selbstständig physikalische Inhalte und Methoden,</li> <li>8. Sie erklären anderen Studierenden physikalische Zusammenhänge und Experimente,</li> <li>9. Verbindungen zwischen Theorie und experimenteller Praxis stellen sie eigenständig her,</li> <li>10. Sie kommunizieren und präsentieren fachbezogen in der Gruppe und mit den Lehrenden.</li> </ol>	

## Inhalte

### Physik 2: Schwingungen und Wellen

*Schwingungen*: freie, gedämpfte und erzwungene Schwingungen, lineare Schwingungsdifferentialgleichung, Amplituden- und Phasenfunktion, Überlagerung, Schwebung, gekoppelte Schwingungen, Fourier-Reihen\*.

*Wellen*: Transversal- und Longitudinalwellen, Phasen- und Gruppengeschwindigkeit, Huygens-Prinzip, Reflexion, Brechung, Totalreflexion, Beugung, Kohärenz, Interferenz, stehende Wellen, Polarisation\*, Doppler-Effekt, Anwendungen in Optik und Akustik.

*Quanten\**: Lichtquanten, Röntgenstrahlung, alpha-, beta- und gamma-Strahlung, Compton-Effekt, Strahlungsgesetze, Schwarzer Strahler, Laser, Materiewellen, de Broglie-Beziehung

(optionale Inhalte sind mit \* gekennzeichnet)

### Physik Praktikum

*Pflicht*: Massenträgheitsmoment, RC-Schaltkreis

*Wahl*: Erdbeschleunigung, Pohlsches Rad, schiefe Ebene, Luftkissenbahn, Crash-Versuche, Shaker, Reibung,  $C_w$ -Wert, Tragflügel, Viskosität, Kundtsches Rohr, Orgelpfeifen, Dopplereffekt, Schalldämmung, Wärmedämmung, Kritische Temperatur, Schmelzwärme, Stirlingmotor, Wärmepumpe, Sonnenkollektor, Solarzelle, Halleffekt, Bestimmung von  $e/m$ , Beugung an Spalt und Gitter, Spektroskopie, optische Geräte, Röntgenstrahlung

(4 Versuche werden ausgewählt)

### Zugehörige Lehrveranstaltungen

- Physik 2
- Physik Praktikum

### Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen

Seminaristische Vorlesungen, Übungen, Tutorials, Experimente, Praktikum, E-Learning.

### Studien- und Prüfungsleistungen

Klausur / mündl. Prüfung (Physik 2)  
Protokolle, Berichte, Kolloquien, Präsentation (Physik Praktikum)

### Literatur/ Arbeitsmaterialien

- Giancoli D.C. (2009) *Physik*, Pearson Verlag.
- Hering E., Martin R., Stohrer M. (2012) *Physik für Ingenieure*, Springer.
- Lindner H. (2010) *Physik für Ingenieure*, Hanser Verlag.
- McDermott L.C. (2008) *Tutorien zur Physik*, Pearson Verlag.
- Paus H. J. (2007) *Physik in Experimenten und Beispielen*, Hanser Verlag
- Tipler P.A., Mosca G. (2009) *Physik*, Springer Verlag.
- Walcher, W. (2006) *Praktikum der Physik*, Vieweg und Teubner Verlag.
- Eichler, H.J., Kornfeld H.-D., Sahm, J. (2006) *Das Neue Physikalische Grundpraktikum*, Springer Verlag
- Vorlesungsskripte
- Versuchsunterlagen für Praktika

<b>Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik</b>	
<b>Modulkennziffer: 06</b>	<b>Modul: Technische Mechanik 1</b>
<b>Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr.-Ing. Stank
<b>Lehrende</b>	Lehrbeauftragte, Prof. Dr.-Ing. Stank
<b>Semester/ Dauer/ Angebotsturnus</b>	1. Semester / 1 Semester / jedes Semester
<b>Credits</b>	5
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	150 h, davon Präsenzstudium 64 h (4 SWS), Selbststudium 86 h
<b>Status</b>	Pflichtmodul
<b>Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse</b>	Keine
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernziele</b>	
<b>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</b>	
Die Studierenden ...	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, Probleme zu vereinfachen und von der Umgebung isoliert zu betrachten (Anwendung des Schnittprinzips) und somit einer rechnerischen Behandlung zugänglich zu machen.</li> <li>• sind in der Lage, insbesondere mit den analytischen Methoden zur Berechnung der Lagerung und der Schnittgrößen, die statische Auslegung von Konstruktionen selbständig vorzunehmen und die Kraftverläufe in Stäben oder Balken (z.B. Durchlaufträger, Fachwerke, Rahmen) zu berechnen.</li> <li>• können aufgrund der wirkenden Belastungen die Verformungen der belasteten Körper bestimmen.</li> <li>• können eine Analyse der Belastungen eines Körpers ausgehend von der Berechnung der Lagerreaktionen über die Berechnung der Schnittgrößen bis hin zur Beurteilung der Biegespannungen durchgehend eigenständig durchführen.</li> </ul>	
<b>Sozial- und Selbstkompetenz</b>	
Die Studierenden ...	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• können selbständig und in Kleingruppen mechanische Probleme analysieren und berechnen.</li> <li>• können die Probleme ingenieurgemäß vereinfachen und deren Lösung anderen in der Diskussion überzeugt darstellen.</li> </ul>	
<b>Lerninhalte</b>	
Technische Mechanik 1	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Newton'schen Gesetze, Grundbegriffe und Axiome der Statik</li> <li>– Zentrale Kräftesysteme, Kräftegruppen und Resultierende, Moment</li> <li>– Gleichgewichtsbedingungen, Freischneiden an Lagern und Verbindungen, statische Bestimmtheit und Schwerpunkt</li> <li>– Schnittgrößen am Balken, Definitionen, Schnittgrößen am geraden Balken, Beziehungen zwischen den Schnittgrößen</li> <li>– Zug und Druck an Stäben, Spannungen, Verformungen, Dehnungen, Stoffgesetz von Hook</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ebener Spannungszustand, Hauptspannungen, Mohrscher Spannungskreis sowie Festigkeits-Hypothesen und Vergleichsspannungen</li> <li>– Statisch bestimmte und statisch unbestimmte Systeme</li> <li>– Biegung, Schnittgrößen, Spannungsverteilung, Flächenträgheitsmomente und Steiner'scher Satz,</li> <li>– Differentialgleichung der Biegelinie (Bernoulli-Theorie), Berechnung von Biegelinien, sowie das Überlagerungsprinzip der Biegung, statisch unbestimmte Biegesysteme</li> <li>– Schiefe Biegung, Schubspannungen infolge Querkraft, Schubmittelpunkt und Torsion,</li> <li>– Zusammengesetzte Beanspruchung von Stäben</li> </ul>	
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Mechanik 1</li> </ul>	
<b>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</b>	Seminaristischer Unterricht, Tafel, Computer/Beamer für Illustrationen, Vertiefung durch Berechnung von Aufgaben
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Prüfungsnachweis in Form von je einer Klausur oder mündlichen Prüfung pro Lehrveranstaltung
<b>Literatur/ Arbeitsmaterialien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dankert, J.; Dankert, H (2013). Technische Mechanik. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag.</li> <li>• Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J. (2013). Technische Mechanik 1-4. Berlin Heidelberg: Springer Verlag.</li> <li>• Holzmann, G.; Meyer, H.; Schumpich, G. (2012). Technische Mechanik. Wiesbaden: Springer Vieweg Verlag.</li> <li>• Vorlesungsskript bzw. -folien</li> <li>• Übungs- und Studienaufgaben zur Vorlesung</li> </ul>

<b>Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik</b>	
<b>Modulkennziffer: 07</b>	<b>Modul: Technische Mechanik 2</b>
<b>Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr.-Ing. Stank
<b>Lehrende</b>	Lehrbeauftragte, Prof. Dr.-Ing. Stank
<b>Semester/ Dauer/ Angebotsturnus</b>	2. Semester / 1 Semester / jedes Semester
<b>Credits</b>	5
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	150 h, davon Präsenzstudium 64 h (4 SWS), Selbststudium 86 h
<b>Status</b>	Pflichtmodul
<b>Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse</b>	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Technische Mechanik 1 (Modul 6)
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernziele</b>	
<b>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</b>	
Die Studierenden ...	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, Bewegungsprobleme mathematisch zu beschreiben. Bei Bedarf können sie komplexe Bewegungen in die Elementarbewegungen zu zerlegen und dadurch der mathematischen Beschreibung zugänglich machen.</li> <li>• können die Bewegungsgrößen bewegter Körper mit Hilfe des quasistatischen Gleichgewichts ermitteln.</li> <li>• sind in der Lage, aufgrund der Kraftwirkung auf einen Körper die sich daraus ergebende Körperbewegung zu bestimmen.</li> <li>• können die aufgrund einer Bewegung wirkenden Lagerkräfte (dynamische Lagerkräfte) bestimmen.</li> <li>• erkennen den Zusammenhang aller Bewegungen mit dem 2. Newtonschen Gesetz.</li> </ul>	
<b>Sozial- und Selbstkompetenz</b>	
Die Studierenden ...	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• können selbständig und in Kleingruppen mechanische Probleme analysieren und berechnen.</li> <li>• können die Probleme ingenieurgemäß vereinfachen und deren Lösung anderen in der Diskussion überzeugt darstellen.</li> <li>• können in vorherigen Semestern erlernte mathematische Methoden der Differentiation bzw. der Integration im technischen Kontext der technischen Mechanik anwenden</li> </ul>	
<b>Lerninhalte</b>	
Technische Mechanik 2	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kinematik: Geradlinigen und gekrümmte Bewegung eines Massenpunktes sowie die Bewegung eines Körpers, wobei Translation, Rotation und Relativbewegungen unterschieden werden.</li> <li>– Definitionsgleichungen der Geschwindigkeit und der Beschleunigung sowie deren Lösung für unterschiedliche zeitabhängige Bewegungen</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kinetik: Newtonsche Axiome zur Bestimmung der Kraftwirkung und das Prinzip von d'Alembert zur Einführung des quasistatischen Gleichgewichtes</li> <li>– Behandlung von Mehrmassensystemen und kinematische Kopplung</li> <li>– Schwerpunktsatz, Impulssatz, zentraler, schiefer und exzentrischer Stoß</li> <li>– Impulsmoment, Momentensatz, Arbeitssatz, Energiesatz</li> <li>– Haftung/Gleitreibung und Bewegungswiderstand eines Körpers</li> <li>– Mechanische Prinzipien, Prinzip der virtuellen Arbeit</li> <li>– Schwingungen: Freie Schwingungen des ungedämpften und gedämpften Masse-Feder-Systems sowie erzwungene Schwingungen des Masse-Feder-Systems, Resonanz</li> <li>– Herleitung der Energieerhaltung aus dem 2. Newtonschen Gesetz, freie Systeme und Erhaltungsgleichungen</li> </ul>	
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Mechanik 2</li> </ul>	
<b>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</b>	Seminaristischer Unterricht, Tafel, Computer/Beamer für Illustrationen, Vertiefung durch Berechnung von Aufgaben
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Prüfungsnachweis in Form von je einer Klausur oder mündlichen Prüfung pro Lehrveranstaltung
<b>Literatur/ Arbeitsmaterialien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dankert, J.; Dankert, H (2013). Technische Mechanik. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag.</li> <li>• Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J. (2013). Technische Mechanik 1-4. Berlin Heidelberg: Springer Verlag.</li> <li>• Holzmann, G.; Meyer, H.; Schumpich, G. (2012). Technische Mechanik. Wiesbaden: Springer Vieweg Verlag.</li> <li>• Vorlesungsskript bzw. -folien</li> <li>• Übungs- und Studienaufgaben zur Vorlesung</li> </ul>

<b>Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik</b>	
<b>Modulkennziffer: 08</b>	<b>Modul: Thermodynamik</b>
<b>Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Armin Gregorzewski
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr. Armin Gregorzewski
<b>Semester/ Dauer/ Angebotsturnus</b>	2. Semester / 1 Semester / jedes Semester
<b>Credits</b>	5
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	150 h, davon Präsenzstudium 64 h (4 SWS), Selbststudium 86 h
<b>Status</b>	Pflichtmodul
<b>Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse</b>	Keine
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<p><b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernziele</b></p> <p><b>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die in der Thermodynamik auftretenden Grundoperationen und Prozesse.</li> <li>• sind in der Lage, einfache technische Prozesse thermodynamisch zu beschreiben und methodisch auszulegen. <b>Sozial- und Selbstkompetenz</b></li> </ul> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, sich mit Lerninhalten auseinanderzusetzen.</li> <li>• sind in der Lage, einzelne Themenbereiche eigenständig zu bearbeiten und in Übungen der Gruppe vorzutragen.</li> </ul>	
<p><b>Lerninhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ideales Gasgesetz</li> <li>– Zustandsänderungen von Gasen in geschlossenen Systemen</li> <li>– Zustandsänderungen von Gasen in offenen Systemen</li> <li>– Energie- und Leistungsbilanzen (Wärme, Arbeit, innere Energie, Enthalpie)</li> <li>– das Verhalten reiner Stoffe (Verdampfung, Kondensation, Unterkühlung, Überhitzung, Entspannungsverdampfung, Mischkondensation, Dampfhitzung)</li> <li>– Gas-/Dampfgemische (Trocknungsprozesse, Klimatechnik)</li> <li>– Energieumwandlungsprozesse (Dampfkraftprozess, Gasturbinenprozess, GuD-Prozess, Kompressionskälteanlagen, Kompressionswärmepumpen, Otto-, Diesel-, Carnot- und Stirlingprozess)</li> </ul>	

– weitergehende Analyse mit Hilfe von Entropie- und Exergieberechnungen	
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b> Thermodynamik	
<b>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</b>	Seminaristischer Unterricht mit integrierten Übungen und umfangreichen Übungsaufgaben zur gezielten Nachbereitung, Tafel, Folie, Beamer
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Prüfungsnachweis in Form von einer Klausur / mündl. Prüfung
<b>Literatur / Arbeitsmaterialien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baehr, H. D. (2005). Thermodynamik. Heidelberg: Springer Verlag</li> <li>• Cerbe, G. und Wilhelms G. (2013). Technische Thermodynamik - Theoretische Grundlagen und praktische Anwendungen. München: Carl Hanser Verlag.</li> <li>• Wilhelms, G. (2010). Übungsaufgaben Technische Thermodynamik. München: Carl Hanser Verlag.</li> <li>• Arbeitsblätter für die Vorlesungen</li> <li>• Umfangreiche Aufgabensammlungen mit Lösungen</li> </ul>

<b>Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik</b>	
<b>Modulkennziffer: 09</b>	<b>Modul: Chemie 1</b>
<b>Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr. Susanne Töpfke</b>
<b>Lehrende</b>	<b>Prof. Dr. Olaf Elsholz, Prof. Dr. Bettina Knappe, Prof. Dr. Marcus Schiefer, Prof. Dr. Gesine Witt, Lehrbeauftragte</b>
<b>Semester/ Dauer/ Angebotsturnus</b>	1.Semester / 1 Semester / jedes Semester
<b>Credits</b>	5
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	150 h, davon Präsenzstudium 64 h (4 SWS), Selbststudium 86 h
<b>Status</b>	Pflichtmodul
<b>Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse</b>	Keine
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<p><b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernziele</b></p> <p><b>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen, dass die Grundlagen der Chemie Teil unserer technologischen Kultur sind und kein Spezialgebiet für den Fachmann/-frau.</li> <li>• besitzen wissenschaftlich fundierte, grundlagen- und methodenorientierte Kenntnisse zur allgemeinen und anorganischen Chemie.</li> <li>• sind in der Lage, die Grundlagen und die Prinzipien der Allgemeinen und Anorganischen Chemie darzustellen und können diese auf die spezifischen Studieninhalte bzw. Eigenschaften und Reaktionen von Stoffen beziehen.</li> <li>• besitzen die Fähigkeit, zentrale Fragestellungen der Chemie zu skizzieren sowie fachliche Fragen selbst zu entwickeln.</li> <li>• sind in der Lage Methoden der Chemie zu beschreiben und zu anwenden.</li> <li>• sowie sie hinsichtlich ihrer Möglichkeiten und Grenzen für die Erzeugung von Wissen einzuschätzen.</li> </ul> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, einzelne Themenbereiche eigenständig zu erarbeiten und in Tafelübungen der Gruppe vorzutragen.</li> </ul>	

<b>Lerninhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kurzer Abriss der Geschichte der Chemie</li> <li>– Aufbau der Materie</li> <li>– Reaktionsgleichungen und Stöchiometrie</li> <li>– Einführung in die Gasgesetze</li> <li>– Radioaktivität</li> <li>– Atombau (Bohrsches Atommodell, Orbitalmodell)</li> <li>– Periodensystem der Elemente (Elektronenkonfiguration, periodische Eigenschaften)</li> <li>– Konzepte chemischer Bindungen (Ionenbindung, kovalente Bindung, Metallbindung, Van der Waals- und - Wasserstoffbrückenbindung)</li> <li>– Nomenklatur einfacher chemischer Verbindungen</li> <li>– Einführung in die Komplexchemie</li> <li>– Chemisches Gleichgewicht</li> <li>– Donator-Akzeptor-Reaktionen (Säure-Base-Reaktionen, Redoxreaktionen)</li> <li>– Einführung in die Elektrochemie</li> <li>–</li> </ul>	
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemie 1 (Allgemeine und Anorganische Chemie)</li> </ul>	
<b>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</b>	Seminaristischer Unterricht / Vorlesung mit integrierten Übungen und Experimenten
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Eine Prüfungsleistung: Hausarbeit, Klausur oder mündliche Prüfung</p> <p>Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters bekanntgegeben.</p>
<b>Literatur/ Arbeitsmaterialien</b>	<p>Jeweils aktuelle Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mortimer, C. E.; Müller, U. Chemie- Das Basiswissen der Chemie. Stuttgart: Thieme Verlag.</li> <li>• Riedel, E.; Janiak, C. Anorganische Chemie. Berlin: De Gruyter Verlag.</li> <li>• Arbeitsblätter</li> <li>• Zeeck, A.; Grond, S.; Papastavrou, S.; Zeek, C.. Chemie für Mediziner. München: Urban &amp; Fischer Verlag.</li> <li>•</li> </ul>

<b>Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik</b>	
<b>Modulkennziffer: 10</b>	<b>Modul: Chemie 2</b>
<b>Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr. Töfke</b>
<b>Lehrende</b>	<b>Prof. Dr. Jörg Andrä, Prof. Dr. Olaf Elsholz, Prof. Dr. Bettina Knappe, Prof. Dr. Marcus Schiefer, , Prof. Dr. Gesine Witt, Lehrbeauftragte</b>
<b>Semester/ Dauer/ Angebotsturnus</b>	2. Semester / Vorlesung gesamtes Semester und Praktikum geblockt / ein Semester/ jedes Semester
<b>Credits</b>	5
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	150 h, davon Präsenzstudium 64 h (4 SWS), Selbststudium 86 h
<b>Status</b>	Pflichtmodul
<b>Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse</b>	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Chemie 1 (Modul 9)
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<p><b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernziele</b></p> <p><b>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen, dass die Organische Chemie Teil unserer technologischen Kultur ist und kein Spezialgebiet für den Fachmann/-frau.</li> <li>• kennen die Grundlagen und die Prinzipien der Organischen Chemie und können diese auf die spezifischen Studieninhalte beziehen sowie Eigenschaften und Wirkungen von Stoffen besser verstehen bzw. sie beeinflussen.</li> <li>• sind in der Lage, aus der Struktur eines organischen Moleküls die Reaktionen abzuleiten, die es eingehen kann.</li> <li>• sind in der Lage, auch die einzelnen Schritte, den Mechanismus, zu erkennen, nach denen ein bestimmter Reaktionstyp abläuft.</li> </ul> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, einzelne Themenbereiche eigenständig zu erarbeiten und in Tafelübungen der Gruppe vorzutragen.</li> <li>• können selbständig mit chemischen Arbeitsmaterialien (Gerätschaften und Chemikalien) umgehen.</li> <li>• sind in der Lage, in Kleingruppen selbständig Aufgabenstellungen aus dem Gebiet der Chemie experimentell zu bearbeiten und die Ergebnisse zu protokollieren.</li> <li>• sind in der Lage, die Sicherheitsbestimmungen für die Durchführung von Experimenten angemessen umzusetzen.</li> <li>• erkennen Schwierigkeiten der Versuchsdurchführung und Versuchsauswertung und diskutieren mögliche Fehlerquellen.</li> </ul>	

<b>Lerninhalte</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>–</li> <li>– Historische Entwicklung der Organischen Chemie, das Element Kohlenstoff, organische Verbindungen, Nomenklatur</li> <li>– Theoretische Grundlagen wie Atom- und Molekülorbitale, kovalente Bindung, Konstitution, Konfiguration, Isomerie, Stereochemie,...</li> <li>– Stoffchemie: Alkane und Cycloalkane, Alkene, Alkine, Aromaten...</li> </ul> <p>Chemisches Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sicheres Arbeiten im Labor, Gefahrstoffverordnung</li> <li>– Qualitative Analyse von Kationen und Anionen</li> <li>– Titration (Säure-Base-Titration, Redox Titration, komplexometrische Titration)</li> <li>– Photometrie (Metallkomplexe)</li> <li>– Schnelltest-Analytik von wässrigen und gasförmigen Proben</li> <li>– Destillation und Bestimmung von Alkohol</li> </ul>	
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemie 2 (Organische Chemie)</li> <li>• Chemie Praktikum</li> </ul>	
<b>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</b>	Seminaristischer Unterricht / Vorlesung mit integrierten Übungen und Experimenten, Praktikum
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Vorlesung Chemie 2: Studienleistung: Hausarbeit, Klausur oder mündliche Prüfung</p> <p>Die Prüfungsform wird zu Beginn des Semesters bekanntgegeben.</p> <p>Praktikum: Protokollierung der Ergebnisse und Prüfungsanalyse (Studienleistung)</p>
<b>Literatur/ Arbeitsmaterialien</b>	<p>Jeweils aktuelle Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hellwinkel, D. Die systematische Nomenklatur der organischen Chemie. Berlin: Springer Verlag.</li> <li>• Hart, H. Organische Chemie. Weinheim: Wiley-VCH Verlag.</li> <li>• Jander, G.; Blasius, E. Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie. Stuttgart: Hirzel Verlag.</li> <li>• Kremer, B.P., Bannwarth, H., Einführung in die Laborpraxis, Springer Verlag.</li> <li>• Mortimer, C. E.; Müller, U. Chemie- Das Basiswissen der Chemie. Stuttgart: Thieme Verlag.</li> <li>• Organikum. Organisch-chemisches Grundpraktikum</li> <li>• Vollhardt, K.-P.-C. Organische Chemie. Weinheim: Wiley-VCH</li> <li>• Zeeck, A.; Grond, S.; Papastavrou, S.; Zeek, C. Chemie für Mediziner. München: Urban &amp; Fischer Verlag</li> <li>• Arbeitsblätter</li> <li>• Praktikumsskript</li> </ul>

## Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik

<b>Modulkennziffer: 11</b>	<b>Modul: Werkstofftechnik</b>
<b>Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr. Sadlowsky</b>
<b>Lehrende</b>	<b>Prof. Dr. Sadlowsky, Lehrbeauftragte</b>
<b>Semester/ Dauer/ Angebotsturnus</b>	1. Sem./ 1 Semester/ jedes Semester
<b>Credits</b>	5
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	150 h, davon Präsenzstudium 64 h (4 SWS), Selbststudium 86 h
<b>Status</b>	Pflichtmodul
<b>Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse</b>	Keine
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernziele</b>	
<b>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</b>	
Die Studierenden ...	
<ul style="list-style-type: none"><li>• können die Erkenntnisse der Werkstoffwissenschaften aufgreifen und sie gezielt auf den Bereich des Anlagen- und Apparatebaus übertragen.</li><li>• können geeignete Werkstoffe und deren Kombinationen für den Einsatz im Anlagen- und Apparatebau auswählen.</li><li>• sind in der Lage, die überaus große Zahl werkstoffkundlicher Einzelinformationen zum Gruppenverhalten zu bündeln und so einfache Regeln für den Einsatz der Werkstoffe im Anlagen- und Apparatebau abzuleiten.</li><li>• sind in der Lage, anhand einer Aufgabenstellung Konzeptvarianten mit verschiedenen Lösungsmöglichkeiten technisch zu entwickeln und kritisch zu bewerten.</li></ul>	
<b>Sozial- und Selbstkompetenz</b>	
Die Studierenden sind in der Lage, ...	
<ul style="list-style-type: none"><li>• auf der Grundlage des erworbenen Verständnisses zwischen theorieorientierten Werkzeugwissenschaften und anwendungsorientierten Praktikern zu vermitteln.</li><li>• kommunikative Probleme zu beseitigen und den direkten Weg von wissenschaftlicher Erkenntnis in die praktischer Anwendung zu ebnen.</li></ul>	
<b>Lerninhalte</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>– Der molekulare Aufbau der Werkstoffe, Einordnung der Werkstoffe in Werkstoffhauptgruppen</li><li>– Metallkunde: Die metallische Bindung, Aufbau der Metalle, Gitterbaufehler, Gefüge</li><li>– Verhalten der Metalle bei Beanspruchung</li><li>– Lesen und interpretieren von binären Zustandsschaubildern</li><li>– Prüfung der Metalle und deren Eigenschaften</li><li>– Der molekulare Aufbau polymerer Werkstoffe, Herstellung und Eigenschaften, Polymerhauptgruppen</li><li>– Verhalten polymerer Werkstoffe bei Temperaturänderung, Gebrauchsbereiche, Verarbeitungsbereiche, Einsatzchancen und –risiken beim Einsatz im Verfahrenstechnischen Anlagenbau</li></ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>– Modifikation von Polymereigenschaften, Polymerlegierungen, Verstrecken, Weichmacher, Füllstoffe</li> <li>– Prüfung der Polymereigenschaften</li> </ul>	
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstofftechnik</li> </ul>	
<b>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</b>	Vorlesung (Vortrag, Tafel, Folien, PPT/Beamer, Modelle), Selbststudium; Fallbeispiele
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Prüfungsnachweis in Form von einer Haurarbeit, Klausur oder mündl. Prüfung
<b>Literatur/ Arbeitsmaterialien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bargel, H.-J.; Schulze, G. (1994). Werkstoffkunde. Düsseldorf: VDI-Verlag.</li> <li>• Bergmann, W. (1984). Werkstofftechnik, Teil 1: Grundlagen, Teil 2: Anwendung. München: Carl Hanser Verlag.</li> <li>• Biederbick, K.-H. (1974). Kunststoffe. Würzburg: Vogel Verlag.</li> <li>• Hornbogen, E. (2012). Werkstoffe. Berlin u.a.: Springer Verlag.</li> <li>• Ignatowitz, E. (2011). Werkstofftechnik für Metallbauberufe. Haan-Gruiten: Verlag Europa-Lehrmittel.</li> <li>• Laska, R.; Felsch, C. (1992). Werkstoffkunde für Ingenieure. Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg Verlag.</li> <li>• Seidel, W.; Hahn, F. (2012). Werkstofftechnik. München: Carl Hanser Verlag.</li> <li>• Skript: Werkstoffkunde, Prof. Dr. Ing. R. Badura</li> </ul>

<b>Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik</b>	
<b>Modulkennziffer: 12</b>	<b>Modul: Elektrotechnik</b>
<b>Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. Mühlberger</b>
<b>Lehrende</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. Veit Dominik Kunz</b>
<b>Semester/ Dauer/ Angebotsturnus</b>	2. Sem./ 1 Semester/ jedes Semester
<b>Credits</b>	5
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	150 h, davon Präsenzstudium 64 h (4 SWS), Selbststudium 86 h
<b>Status</b>	Pflichtmodul
<b>Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse</b>	Keine
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<p><b>Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernziele</b></p> <p><b>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen das Verhalten der elektrischen Bauteile auf Grundlage der physikalischen Vorgänge.</li> <li>• können elektrotechnische Gesetze im Rahmen anderer Naturgesetze einordnen und Schaltungen berechnen.</li> <li>• können komplexe Schaltungen durch Ersatzschaltungen vereinfachen.</li> <li>• kennen grundlegende Techniken zur Generation und Nutzung elektrischer Energie.</li> <li>• sind in der Lage, die Wirkungsweise elektrischer Energie in elektrischen Geräten und Maschinen nachzuvollziehen.</li> <li>• können ansatzweise selbständig einfache Anlagen unter Einsatz elektrischer Energie entwickeln.</li> </ul> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können selbstständig und teamorientiert Aufgaben lösen.</li> <li>• sind in der Lage, ihre Ergebnisse selbstkritisch zu hinterfragen.</li> <li>• erkennen interdisziplinäre Verflechtungen.</li> <li>• erkennen die eigenen Fähigkeiten und Grenzen.</li> <li>• sind in der Lage, ihr Wissen in weiterführende Themengebiete zu transferieren und anzuwenden.</li> </ul>	
<p><b>Lerninhalte</b></p> <p>Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Ladung, Strom Spannung, Ohmsches Gesetz, Widerstand und dessen Temperaturabhängigkeit</li> </ul> <p>Gleichstromtechnik</p>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>– Kirchhoffsche Gesetze, Strom- und Spannungsquellen, Reihen- und Parallelschaltung von Widerständen, Spannungsteiler, Stern-Dreieck-Umwandlung, Netzwerkberechnung</li> </ul> <p>Elektrisches Feld</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Feldstärke, Potential, Feldlinien, Fluss, Influenz, Coulombsches Gesetz, Dielektrika, Kondensatoren, Energie des Feldes, Schaltvorgänge mit Kondensatoren, Kondensator als Bauelement</li> </ul> <p>Magnetisches Feld</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Feldlinien, Feldstärke, Flussdichte, Permeabilität, Durchflutungsgesetz, Dia-, Para- und Ferromagnetismus, Lorentzkraft, Hall-Effekt, Induktion, Lenzsche Regel, Induktivität, Generatorprinzip, Spulen, Schaltvorgänge mit Spulen, Spule als Bauelement</li> </ul> <p>Wechselstromtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Momentan-, Scheitel-, Effektivwert, Periodendauer, komplexe Darstellung, Wechselstromkreise, Wirk-, Blind- und Scheinleistung, Transformator</li> </ul>	
<p><b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrotechnik</li> </ul>	
<p><b>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</b></p>	<p>Seminaristischer Unterricht</p>
<p><b>Studien- und Prüfungsleistungen</b></p>	<p>Prüfungsnachweis in Form einer Klausur, einer Hausarbeit oder einer mündl. Prüfung</p>
<p><b>Literatur/ Arbeitsmaterialien</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hagmann, G. (2013). Grundlagen der Elektrotechnik und Aufgabensammlung zu den Grundlagen der Elektrotechnik. Wiesbelsheim: Aula Verlag.</li> <li>• Zastrow, D. (2011). Elektrotechnik. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag.</li> <li>• Vorlesungsskript</li> </ul>

<b>Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik</b>	
<b>Modulkennziffer: 13</b>	<b>Modul: Strömungsmechanik</b>
<b>Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr.-Ing. Stank
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr.-Ing. Stank, Prof. Dr.-Ing. Sievers, Lehrbeauftragte
<b>Semester/ Dauer/ Angebotsturnus</b>	3. Semester / 1 Semester / jedes Semester
<b>Credits</b>	5
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	150 h, davon Präsenzstudium 64 h (4 SWS), Selbststudium 86 h
<b>Status</b>	Pflichtmodul
<b>Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse</b>	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Mathematik B (Modul 2) Physik A / B (Module 4 / 5)
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernziele</b>	
<b>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</b>	
Die Studierenden ...	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, mit strömungsmechanischen Problemen umzugehen.</li> <li>• können in technischen Anlagen auftretende Strömungen berechnen und bei Bedarf optimieren.</li> <li>• können Apparate und Anlagen strömungsmechanisch dimensionieren, gestalten und berechnen. Bei der Auslegung können sie ebenfalls wirtschaftliche Gesichtspunkte mit berücksichtigen und Optimierungsansätze entwickeln.</li> <li>• können fächerübergreifend Anlagenkomponenten und Apparate auslegen und dabei die Gesetze der Strömungsmechanik anwenden.</li> <li>• lernen, in der Mathematik erlernte Methoden auf strömungstechnische Problemstellungen anzuwenden.</li> </ul>	
<b>Sozial- und Selbstkompetenz</b>	
Die Studierenden ...	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage in Kleingruppen selbständig die entscheidenden Prozessschritte bei der Anlagenauslegung und Gestaltung zu berechnen.</li> <li>• sind in der Lage, die Ergebnisse innerhalb einer Kleingruppe zu diskutieren und sie zu präsentieren.</li> <li>• beherrschen die eigenständige Lösung technischer Aufgabenstellungen, die ggf. in mehreren Schritten aufeinander und unter anderem auf den Gesetzen der Strömungsmechanik aufbauen.</li> </ul>	
<b>Lerninhalte</b>	
Strömungsmechanik	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Bilanzprinzipien der Strömungsmechanik: Massenerhaltung, Kräftegleichgewicht (Impulssatz), Energieerhaltung</li> <li>– Druckverteilung und Kräfte in stehenden Fluiden, Auftrieb und Schwimmen</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>– Eindimensionale Berechnung inkompressibler und kompressibler Strömungen (Stromröhre) mit Berücksichtigung der Reibung und des Energieaustausches</li> <li>– Verlustberechnung für Strömungen in Rohrleitungen und verfahrenstechnischen Anlagen</li> <li>– Formulierung des Energiesatzes für kompressible Strömungen</li> <li>– Bedeutung der dimensionslosen Kennzahlen in der Strömungsmechanik</li> <li>– Impuls- und Drallsatz zur Bestimmung vom Fluid übertragener Kräfte</li> <li>– Navier-Stokes-Gleichungen und Newtonscher Schubspannungsansatz, Stokes Hypothese</li> <li>– schleichende Strömungen, Couette und Hagen Poiseuille Strömungen</li> <li>– laminare und turbulente Strömungen und Methoden zu deren Beschreibung</li> <li>– Ähnlichkeitsgrößen der Strömungsmechanik</li> </ul>	
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungsmechanik</li> </ul>	
<b>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</b>	Powerpoint- Präsentation mittels Beamer, Herleitungen mittels Tafel, Filmvorführungen zur Verdeutlichung physikalischer Grundlagen. Vertiefung durch Berechnung von Aufgaben, Software
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Prüfungsnachweis in Form von einer Klausur, einer Hausarbeit oder einer mündl. Prüfung
<b>Literatur/ Arbeitsmaterialien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gersten, K. (1989). Einführung in die Strömungsmechanik. Aachen: Vieweg Verlag.</li> <li>• Gross, D.; Hauger, W.; Schnell, W.; Wriggers, P. (2007). Technische Mechanik 4, 6. Aufl. Berlin: Springer Verlag.</li> <li>• Zierep, J., Bühler, K. (2007). Grundzüge der Strömungslehre, 6. Aufl. Berlin: Springer Verlag.</li> <li>• Kümmel, W. (2007). Technische Strömungsmechanik, Theorie und Praxis. Teubner Verlag.</li> <li>• Krause, E. (2003). Strömungslehre, Gasdynamik und Aerodynamisches Laboratorium. Teubner Verlag.</li> <li>• Junge, G. (2011). Einführung in die Technische Strömungslehre. Hanser Verlag.</li> <li>• Vorlesungsskript bzw. -folien</li> <li>• Übungs- und Studienaufgaben zur Vorlesung</li> </ul>

<b>Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik</b>	
<b>Modulkennziffer: 14</b>	<b>Modul: Wärme- und Stoffübertragung</b>
<b>Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr. Sievers</b>
<b>Lehrende</b>	<b>Prof. Dr. Sievers</b>
<b>Semester/ Dauer/ Angebotsturnus</b>	3. Semester / 1 Semester / jedes Semester
<b>Credits</b>	5
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	150 h: Präsenzstudium: 64 h (4 SWS), Selbststudium 86 h
<b>Status</b>	Pflichtmodul
<b>Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse</b>	<b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Mathematik B (Modul 2) Physik A / B (Modul 4 / 5)
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<p><b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernziele</b></p> <p><b>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, Apparate und Anlagen wärmetechnisch zu dimensionieren, zu gestalten und zu berechnen.</li> <li>• können bei der Auslegung ebenfalls wirtschaftliche Gesichtspunkte mit berücksichtigen und Optimierungsansätze entwickeln.</li> <li>• sind in der Lage, fächerübergreifend Anlagenkomponenten und Apparate auszulegen und dabei sowohl die Gesetze der Thermodynamik, der Strömungsmechanik und der Wärmeübertragung anzuwenden.</li> </ul> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in Kleingruppen selbständig die entscheidenden Prozessschritte bei der Anlagenauslegung und Gestaltung zu berechnen, innerhalb einer Kleingruppe zu diskutieren und die Ergebnisse zu präsentieren.</li> </ul>	
<p><b>Lerninhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Wärmeleitung, Fouriersches Gesetz</li> <li>– Wärmeübergangskoeffizienten</li> <li>– Wärmestrahlung, Strahlungsaustausch</li> <li>– Wärmedurchgang</li> <li>– Konvektiver Wärmeübergang ohne und mit Phasenänderung, Verdampfung, Kondensation</li> <li>– Dimensionslose Kennzahlen, Ähnlichkeitstheorie</li> <li>– Durchströmen von Rohren und Kanälen, Wärmetauschern mit erzwungener und freier Strömung</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ficksches Gesetz, Phasengleichgewichte von Mehrkomponentensystemen, konvektiver Stoffübergang</li> <li>– Analogie des Wärme- und Stoffüberganges</li> </ul>	
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärme- und Stoffübertragung</li> </ul>	
<b>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</b>	Powerpoint- Präsentation mittels Beamer, Herleitungen mittels Tafel, Filmvorführungen zur Verdeutlichung physikalischer Grundlagen. Vertiefung durch Berechnung von Aufgaben, Software
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Prüfungsnachweis in Form einer Klausur, einer Hausarbeit oder einer mündl. Prüfung
<b>Literatur/ Arbeitsmaterialien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baehr, H. D. und Stephan, K. (2010). Wärme- und Stoffübertragung, Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag.</li> <li>• Grassmann, P., Widmer, F. und Sinn, H. (1996). Einführung in die thermische Verfahrenstechnik, Berlin, New York: De Gruyter.</li> <li>• Ignatowitz, E. (2007). Chemietechnik: Verlag Europa-Lehrmittel.</li> <li>• Mersmann, A., Kind, M. und Stichlmair, J. (2005). Thermische Verfahrenstechnik, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.</li> <li>• Ullmann, F. und Bartholomé, E. (1972). Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie I Band 1 &amp; 2, Weinheim, Bergstraße: Verlag Chemie.</li> <li>• VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (2006). VDI-Wärmeatlas, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.</li> <li>• von Böckh, P. und Wetzel, T. (2009). Wärmeübertragung, Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag.</li> <li>• Wagner, W. (2009). Wärmeübertragung: Grundlagen, Würzburg: Vogel Verlag Und Druck.</li> </ul>

<b>Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik</b>	
<b>Modulkennziffer: 15</b>	<b>Modul: Betriebswirtschaftliche Grundlagen</b>
<b>Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr. Lohse</b>
<b>Lehrende</b>	<b>Prof. Dr. Lohse</b>
<b>Semester/ Dauer/ Angebotsturnus</b>	3. Sem./ 1 Semester/ jedes Semester
<b>Credits</b>	7
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	210 h, davon Präsenzstudium 96 h (6 SWS), Selbststudium 114 h
<b>Status</b>	Pflichtmodul
<b>Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse</b>	Keine
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernziele</b>	
<b>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</b>	
Die Studierenden ...	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Instrumente, die für eine Nutzen-/Gewinnmaximierung ausgerichtete wirtschaftliche Unternehmensführung unerlässlich sind, spezifisch auf die Unternehmenssituation anwenden.</li> <li>• können rechtsgeschäftlich handeln. Insbesondere kennen sie die rechtliche Relevanz des eigenen Handelns, so dass Rechtsstreitigkeiten von vornherein vermieden werden können.</li> <li>• sind in der Lage, für erbrachte betriebliche Leistungen die Kosten und Angebotspreise zu kalkulieren.</li> <li>• beherrschen die Planung, Kontrolle und Steuerung der betrieblichen Prozesse der Leistungserstellung auf der Grundlage geeigneter Kosteninformationen.</li> </ul>	
<b>Sozial- und Selbstkompetenz</b>	
Die Studierenden ...	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, in Kleingruppen selbständig die entscheidenden Schritte der Unternehmensführung zu erarbeiten.</li> <li>• die Ergebnisse innerhalb einer Kleingruppe zu diskutieren und sie zu präsentieren.</li> </ul>	
<b>Lerninhalte</b>	
Betriebswirtschaft	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Unternehmung, Betrieb, Firma, Gewerbe / Handelsgewerbe und freiberufliche Tätigkeit</li> <li>– Leistungserstellung, ökonomisches Prinzip, Kennzahlen für Produktivität und Wirtschaftlichkeit</li> <li>– Rechtsformen der Unternehmung (gewerbliche und freiberufliche Einzelunternehmen, Gbr, OHG, KG, stille Gesellschaft, GmbH und AG)</li> <li>– Betriebliches Rechnungswesen: Hauptaufgaben und Grundbegriffe</li> <li>– Handelsrechtlicher Jahresabschluss (Handelsbilanz, Gewinn- und Verlustrechnung, Anhang und Lagebericht)</li> <li>– Ziel und Aufgaben der Finanzplanung, Finanzpläne, Kennzahlenanalyse, Finanzierungsregeln</li> </ul>	

<p>Recht</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Einteilung des Rechts, Wirtschaftsprivatrecht, Zivilgerichte</li> <li>– Personen und Objekte des Rechts, natürliche und juristische Personen, Kaufleute, Rechtsobjekte</li> <li>– Rechtsgeschäft, Willenserklärung, Entstehung und Wirksamwerden der Willenserklärung</li> <li>– Vertragsabschluss, Angebot, Annahme, Einigungsmangel</li> <li>– Allgemeine Geschäftsbedingungen (AGB), Gewährleistung im Kaufrecht, ungerechtfertigte Bereicherung, Besitz und Eigentum</li> </ul> <p>Kostenrechnung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kostenrechnung als Teil des Rechnungswesens, Abgrenzung externes / internes Rechnungswesen</li> <li>– Abgrenzung Finanzbuchhaltung / Kostenrechnung, Abgrenzung Aufwand / Kosten</li> <li>– Kostenbegriff, Kostenträger Einzel- und Gemeinkosten, Fixe und variable Kosten, Ist- und Plankosten</li> <li>– Aufgaben der Kostenartenrechnung, Materialkosten, kalkulatorische Abschreibungen</li> <li>– Kalkulatorische Zins- und Wagniskosten, kalkulatorischer Unternehmerlohn und Miete</li> <li>– Kostenstellen, Betriebsabrechnungsbogen, Kostenträgerstückrechnung (Divisionskalkulation, Verfahren der Zuschlagskalkulation, Kalkulation mehrteiliger Produkte)</li> </ul>	
<p><b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recht</li> <li>• Betriebswirtschaftslehre</li> <li>• Kostenrechnung</li> </ul>	
<p><b>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</b></p>	<p>seminaristischer Lehrvortrag, Kleingruppenarbeit, Selbststudium, Tafel, Beamer</p>
<p><b>Studien- und Prüfungsleistungen</b></p>	<p>Studiennachweis in Form von einer Klausur, einer Hausarbeit oder einer mündl. Prüfung</p>
<p><b>Literatur/ Arbeitsmaterialien</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Freidank, C.-Ch. (2008). Kostenrechnung, 8. überarb. und erw. Auflage. München [u.a.]: Oldenbourg Verlag.</li> <li>• Köhler, H. (2013). Bürgerliches Gesetzbuch, Beck-Texte im dtv, 72., überarb. Auflage. München: Deutscher Taschenbuch Verlag [u.a.].</li> <li>• Müssig, P. (2013). Wirtschaftsprivatrecht, 16. neu berab. Auflage. Heidelberg: UTB Verlag.</li> <li>• Pottschmidt, G.; Rohr, U. G. (2003). Wirtschaftsprivatrecht für Unternehmer, 12. Auflage. München: Vahlen Verlag.</li> <li>• Schierenbeck, H. (2012). Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, 18., überarb. Auflage. München: Oldenbourg Verlag.</li> <li>• Schierenbeck, H. (2011). Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre - Übungsbuch, 10. vollst. überarb. u. erw. Auflage. München: Oldenbourg Verlag.</li> <li>• Wöhe, G. (2013). Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 25., überarb. u. erw. Auflage. München: Vahlen Verlag.</li> </ul>

- |  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Wöhe, G.; Kaiser, H.; Döring U. (2013). Übungsbuch zur Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 14. überarb. und aktualisierte Auflage. München Vahlen Verlag.</li><li>• Zdrowomyslaw, N.; unter Mitarbeit von Götze, W. (1995). Kosten-Leistungs- und Erlösrechnung. München [u.a.]: Oldenbourg Verlag.</li></ul> |
|--|--|



## Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik

<b>Modulkennziffer: 16</b>	<b>Modul: Konstruktion, Anlagentechnik</b>
<b>Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr.-Ing. F. Beyer
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr.-Ing. F. Beyer
<b>Semester/ Dauer/ Angebotsturnus</b>	3. Sem., 4. Sem./ 2 Semester/ jedes Semester
<b>Credits</b>	8
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	280 h, davon Präsenzstudium 112 h (7 SWS), Selbststudium 168 h
<b>Status</b>	Pflichtmodul
<b>Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse</b>	<b>Erforderliche Vorkenntnisse</b> für die Vorlesung Konstruktion Technische Mechanik 1 (Modul 6) Werkstofftechnik (Modul 11)
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch

### Zu erwerbende Kompetenzen / Lernziele

#### Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen

Die Studierenden ...

- können die Stellung der Konstruktion innerhalb des Produktlebenszyklusses einordnen und kennen die umfangreichen Verflechtungen.
- kennen den Ablauf eines Konstruktionsprozesses.
- kennen CAx-Systeme und deren Verflechtung.
- kennen ausgewählte Elemente und Komponenten, die in verfahrenstechnischen Anlagen vorkommen, deren Funktion sowie Auswahlkriterien.
- kennen den Lebenszyklus verfahrenstechnischer Anlagen sowie den Inhalt der einzelnen Phasen.
- kennen die Phasen des Planungsprozesses verfahrenstechnischer Anlagen nebst wesentlicher Tätigkeiten, Verflechtungen und Dokumente.
- kennen die Struktur verfahrenstechnischer Anlagen, ausgewählter Hilfs- und Nebenanlagen sowie deren Auswahlkriterien.
- sind in der Lage, technische Zeichnungen zu lesen.
- sind in der Lage, Elemente auszuwählen und auszulegen sowie Konstruktionen zu bewerten.
- sind in der Lage, ausgehend von konstruktiven Fragestellungen, Lösungen zu erarbeiten und zu beurteilen.
- sind in der Lage, die Funktion von Hilfs- und Nebenanlagen zu erklären sowie diese für den spezifischen Anwendungsfall auszuwählen.

#### Sozial- und Selbstkompetenz

Die Studierenden ...

- erkennen, dass es in der Praxis aufgrund der Vielzahl von Verflechtungen und beteiligten Parteien auf eine gute Zusammenarbeit ankommt.
- erkennen, dass es bei der Lösungssuche in der Gruppe auf ein offenes und tolerantes Verhalten ohne vorschnelle Urteile ankommt.

- können basierend auf der Kenntnis der konstruktiven sowie anlagen-, bzw. anlagenbauspezifischen Zusammenhänge im späteren Berufsleben eigenständig Aufgaben bearbeiten.
- erkennen, dass aufgrund der Komplexität verfahrenstechnischer Anlagen, bzw. Teilanlagen, eine ganzheitliche Betrachtung erforderlich ist.

### Lerninhalte

#### Konstruktion:

- Einführung, Definitionen, Begriffe
- Überblick über CAx-Anwendungen
- Übersicht über das Gebiet „technisches Zeichnen“
- Toleranzen, Passungen, techn. Oberflächen
- Gesetze, Richtlinien, Normen, Standards
- Konstruktionsprozess gemäß VDI Richtlinie 2221 (Planen, Konzipieren, Entwerfen, Ausarbeiten)
- Festigkeitsberechnung
- Elemente, wie z.B. Achsen, Wellen, Lager, Schweißverbindungen, Federhänger (Schraubenfeder), Armaturen

#### Anlagentechnik:

- Lebenszyklus einer Anlage
- Anlagenbau – Phasen, Inhalte, beteiligte Disziplinen und Parteien, Verflechtungen
- Hauptdokumente der Verfahrenstechnik (u.a. Fließbilder)
- Inbetriebnahme
- Lage-, Aufstellungs- sowie Rohrleitungsplanung
- Wasser- und Dampfsysteme
- Kältetechnik
- Erzeugung technischer Gase
- Energieversorgung verfahrenstechnischer Anlagen
- Einrichtungen zum Fördern, Lagern und Dosieren von Feststoffen

#### Zugehörige Lehrveranstaltungen

- Konstruktion
- Anlagentechnik

#### Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen

Vorlesung (Vortrag, Tafel, PPT/Beamer, Modelle), Selbststudium

#### Studien- und Prüfungsleistungen

Prüfungsleistung (Klausur, Hausarbeit oder mdl. Prüfung)

#### Literatur/ Arbeitsmaterialien

- Hoischen, H.; Hesser, W. (2011). Technisches Zeichnen, 33. Auflage. Berlin: Cornelsen.
- Wittel, H. et al. (2011). Roloff/Matek Maschinenelemente – Normung, Berechnung, Gestaltung, 20. Auflage. Wiesbaden: Vieweg/Teubner.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pahl, G.; Beitz, W. (2013). Konstruktionslehre -Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung, 8. Aufl. Berlin: Springer.</li> <li>• VDI 2221 (1993). Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme. Berlin: Beuth-Verlag.</li> <li>• Kurz, U. et al. (2009). Konstruieren, Gestalten, Entwerfen, 4. Auflage. Wiesbaden: Vieweg+Teubner.</li> <li>• Naefe, P. (2012). Einführung in das Methodische Konstruieren, 2. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg.</li> <li>• Klapp, E. (1980). Apparate-und Anlagentechnik, 1. Aufl. Berlin: Springer.</li> <li>• Bernecker, G. (2001). Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen, 4. Aufl. Berlin: Springer.</li> <li>• Sattler, K. (2000). Verfahrenstechnische Anlagen: Planung, Bau und Betrieb, 1. Aufl. Weinheim: Wiley-VCH.</li> <li>• Vorlesungsunterlagen</li> </ul>
--	---



<b>Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik</b>	
<b>Modulkennziffer: 17</b>	<b>Modul: Praktikum Konstruktion / Anlagenplanung</b>
<b>Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr.-Ing. F. Beyer
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr.-Ing. F. Beyer, Prof. Dr.-Ing. Stank, Dipl.- Ing. Wittkowsky, NN
<b>Semester/ Dauer/ Angebotsturnus</b>	3. und 4. Sem./ 2 Semester/ jedes Semester
<b>Credits</b>	6
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	150 h, davon Präsenzstudium 64 h (4 SWS), Selbststudium 86 h
<b>Status</b>	Pflichtmodul
<b>Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse</b>	Keine
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernziele</b>	
<b>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</b>	
Die Studierenden	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die wesentlichen Funktionen der eingesetzten Softwarepakete</li> <li>• können mit Hilfe der eingesetzten Softwarepakete skizzieren, konstruieren, bzw. modellieren, und entsprechende Zeichnungen und Dokumente generieren</li> <li>• sind in der Lage, Aufgabenstellungen mit Hilfe der eingesetzten Softwarepakete selbstständig zu bearbeiten.</li> </ul>	
<b>Sozial- und Selbstkompetenz</b>	
Die Studierenden	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, die eingesetzten Programme auf veränderte Aufgabenstellungen und unterschiedliche Situationen anzupassen.</li> <li>• Können selbstständig technische Entscheidungen treffen.</li> <li>• sind in der Lage, in Kleingruppen die ablauforientiert beste Lösung zur Erstellung einer Bauteil-Konstruktion sowie verfahrenstechnischen Anlage zu erarbeiten und zu präsentieren.</li> </ul>	
<b>Lerninhalte</b>	
<b>CAD-Praktikum:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Konstruieren mit einem weit verbreitetem Softwarepaket</li> <li>– Grund- und Hilfsfunktionen</li> <li>– Erstellung von Skizzen und Modellen</li> <li>– Definition von Schnitten</li> <li>– Ableiten von Zeichnungen</li> <li>– Übungen und Abschlussarbeit</li> </ul>	

<b>CAE-Praktikum:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Abbildung eines Anlagenplanungsprozesses mit einem weit verbreitetem Softwarepaket</li> <li>– Arbeiten mit der „3-D View“, Ansichten</li> <li>– Attribute, Rotation und Position</li> <li>– Bauteile positionieren, orientieren, verbinden, etc.</li> <li>– Trainingsprojekt 2000, Fundament erstellen, positionieren, etc.</li> <li>– Apparate erstellen, kopieren, dimensionieren, etc.</li> <li>– Rohrleitungen erstellen, positionieren, verändern</li> <li>– Bauteile einfügen und ausrichten</li> <li>– Übungen und Abschlussarbeit</li> </ul>	
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CAD Praktikum</li> <li>• CAE Praktikum</li> </ul>	
<b>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</b>	Seminaristische Vorlesung, Vortrag, Kleingruppenarbeit, Selbststudium; Übungen am PC, Fallbeispiele
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Studienleistung (Konstruktionsarbeit, Praktikumsabschluss)
<b>Literatur/ Arbeitsmaterialien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Handbücher der benutzten Softwarepakete</li> <li>• Praktikumsunterlagen, Übungsaufgaben</li> </ul>

## Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik

<b>Modulkennziffer: 18</b>	<b>Modul: Apparate und Maschinen</b>
<b>Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr.-Ing. F. Beyer
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr.-Ing. F. Beyer, Prof. Dr. Mickleit
<b>Semester/ Dauer/ Angebotsturnus</b>	4. Sem./ 1 Semester/ jedes Semester
<b>Credits</b>	7
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	210 h, davon Präsenzstudium 96 h (6 SWS), Selbststudium 114 h
<b>Status</b>	Pflichtmodul
<b>Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse</b>	<b>Erforderliche Vorkenntnisse</b> Technische Mechanik 2 (Modul 7) für Apparatebau Werkstofftechnik (Modul 11) für Apparatebau <b>Empfohlene Vorkenntnisse</b> Strömungsmechanik (Modul 13) für Pumpen und Verdichteranlagen
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch

### Zu erwerbende Kompetenzen / Lernziele

#### Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen

Die Studierenden ...

- kennen wesentliche Apparate und Maschinen, die in verfahrenstechnischen Anlagen vorkommen.
- kennen die Elemente des Apparatebaus sowie im Apparatebau verwendete Werkstoffe nebst Auswahlkriterien.
- kennen die Grundlagen für die Auslegung von Apparaten und Maschinen.
- kennen die für die Spezifikation und Beschaffung von Apparaten erforderlichen Angaben sowie die relevanten Kriterien.
- sind in der Lage, für den Anwendungsfall geeignete Apparate zu spezifizieren, d.h. geeignete Elemente und Werkstoffe auszuwählen sowie die erforderlichen Angaben zu machen.
- sind in der Lage, die Konstruktion von Apparaten zu bewerten.
- sind in der Lage, Apparate nach einem Regelwerk auszulegen.

#### Sozial- und Selbstkompetenz

Die Studierenden ...

- kennen die Herangehensweise bei der Auswahl und Beschaffung von Apparaten und Maschinen.
- erkennen die Wichtigkeit einer guten Zusammenarbeit mit den unterschiedlichsten Disziplinen um zu einer optimalen Lösung zu gelangen.

<b>Lerninhalte</b>	
<b>Apparatebau:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Einführung, Definitionen, Begriffe</li> <li>– Lebenszyklus von Apparaten</li> <li>– Apparate in verfahrenstechnischen Anlagen</li> <li>– Elemente des Apparatebaus</li> <li>– Technische Spezifikation</li> <li>– Gesetze, Richtlinien, Normen, Standards (u.a. Europäische Druckgeräte-Richtlinie)</li> <li>– Werkstoffe</li> <li>– Verfahrenstechnische Auslegung</li> <li>– Mechanische Auslegung – Festigkeitsberechnung</li> <li>– Auslegung ausgewählter Elemente nach dem AD 2000 Regelwerk</li> </ul>	
<b>Pumpen und Verdichteranlagen:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Gemeinsame Merkmale aller Verdrängermaschinen</li> <li>– Gemeinsame Merkmale aller Kreiselpumpen</li> <li>– Vergleich, Auswahl, Modellgesetze der Maschinengattungen</li> </ul>	
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apparatebau</li> <li>• Pumpen- und Verdichteranlagen</li> </ul>	
<b>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</b>	Vorlesung (Vortrag, Tafel, Folien, PPT/Beamer, Modelle), Selbststudium;
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Prüfungsleistung (Klausur, Hausarbeit oder mdl. Prüfung)
<b>Literatur/ Arbeitsmaterialien</b>	<p><b>Apparatebau:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Titze, H., Wilke, H.-P.(1992). Elemente des Apparatebaus: Grundlagen - Bauelemente – Apparate. 3. Aufl., Berlin: Springer.</li> <li>• Klapp, E.(1980). Apparate- und Anlagentechnik. 1. Aufl., Berlin: Springer.</li> <li>• Thier, B. (Bearb.) (1997). Apparate: Technik, Bau, Anwendung. 2. Ausg., Essen: Vulkan Verlag.</li> <li>• VDI 2221 (1993). Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme. Berlin: Beuth-Verlag.</li> <li>• Wagner, W. (2012). Festigkeitsberechnungen im Apparate- und Rohrleitungsbau. 8. Auflage, Würzburg: Vogel Verlag.</li> <li>• AD 2000-Regelwerk. 7. Auflage (2011). Berlin: Beuth Verlag. ,</li> <li>• Vorlesungsunterlagen Apparatebau, Prof.Dr.-Ing. F. Beyer, HAW Hamburg</li> </ul> <p><b>Pumpen und Verdichteranlagen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bohl, W. et al (). Pumpen- und Verdichteranlagen. Expert-Verlag.</li> <li>• Kalide, W.(). Kolben- und Strömungsmaschinen, Hanser Verlag.</li> <li>• Mickleit, M.: Skript Pumpen- und Verdichteranlagen, HAW Hamburg</li> </ul>

<b>Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik</b>	
<b>Modulkennziffer: 19</b>	<b>Modul: Mess- und Regelungstechnik</b>
<b>Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr. Constantin Canavas</b>
<b>Lehrende</b>	<b>Prof. Dr. Constantin Canavas</b> <b>Dipl.-Ing. Peter Krüß, Lehrbeauftragte</b>
<b>Semester/ Dauer/ Angebotsturnus</b>	4. und 5. Sem./ 2 Semester/ jedes Semester
<b>Credits</b>	10
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	300 h, davon Präsenzstudium 128 h (8 SWS), Selbststudium: 172 h
<b>Status</b>	Pflichtmodul
<b>Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse</b>	<b>Erforderliche Vorkenntnisse</b> Mathematik A / B (Modul 1 / 2) für Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik Physik A / B (Modul 4 / 5) für Praktikum Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernziele</b>	
<b>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</b>	
Die Studierenden ...	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• können bereits vorhandene Kenntnisse über die modellmäßige Beschreibung natürlicher Vorgänge und technischer Prozesse mit Hilfe der allgemeinen Kategorien (Typologie) und Analysemethoden der Systemdynamik darstellen und analysieren.</li> <li>• können die Anforderungen der Prozesstechnik an die Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik historisch verorten.</li> <li>• erkennen die Möglichkeiten und Beschränkungen messtechnischer Vorrichtungen.</li> <li>• können die Anforderungen der Prozesstechnik an die Messtechnik formulieren (→ Analyse) und entsprechende Lösungswege vorschlagen (→ Synthese).</li> <li>• erkennen die Grundlagen, Möglichkeiten und Einschränkungen von Steuerungs- und Regelungskonzepten (feedforward and feedback control).</li> <li>• sind in der Lage, fachspezifisch erlerntes Wissen über die Systemdynamik, sowie die Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik auf die jeweiligen (verfahrenstechnischen) Prozesse analytisch und synthetisch anzuwenden.</li> <li>• können Konzeptionell entwickelte Lösungen in der Praktikums Umgebung umsetzen.</li> </ul>	
<b>Sozial- und Selbstkompetenz</b>	
Die Studierenden ...	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, in Kleingruppen selbständig die Anforderungen der Verfahrens- bzw. Prozesstechnik an die Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik herauszuarbeiten und in der Praktikums Umgebung experimentell umzusetzen.</li> </ul>	

<b>Lerninhalte</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundbegriffe der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik (MSR)</li> <li>– Systemdynamik: Modellbildung, Typologie von Systemverhalten, Analysemethoden</li> <li>– Messtechnik: Grundbegriffe, Messfehler, repräsentative Messverfahren in der Prozesstechnik</li> <li>– Regelungstechnik: Analyseverfahren, Entwurf von Regelkreisen, Reglertypen, Parametereinstellung, un stetige Regelung</li> <li>– MSR-Konzepte für verfahrenstechnische Anlagen</li> <li>– Umsetzung exemplarischer Anwendungen der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik in der Praktikumsumgebung</li> </ul>	
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik</li> <li>• Praktikum Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik</li> </ul>	
<b>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</b>	Seminaristischer Unterricht, Vertiefung durch Berechnung von Aufgaben (Gruppenübungen). Experimentelle Untersuchungen im automatisierungstechnischen Labor.
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Prüfungsnachweis in Form einer Klausur, einer Hausarbeit oder einer mündl. Prüfung  Praktikumskolloquium (Studienleistung)
<b>Literatur/ Arbeitsmaterialien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• DIN 19227: Bildzeichen und Kennbuchstaben für Messen, Steuern, Regeln in der Verfahrenstechnik.</li> <li>• Föllinger, O. (2008). Regelungstechnik. Einführung in die Methoden und ihre Anwendung (11. Auflage). Heidelberg: Hüthig Verlag.</li> <li>• Lutz, H.; Wendt, W. (2005). Taschenbuch der Regelungstechnik (6. Aufl.). Frankfurt/M.: Harri Deutsch Verlag.</li> <li>• Profos, P. (Hrsg.) (1994). Handbuch der industriellen Messtechnik (6. Auflage). München: Oldenbourg Verlag.</li> <li>• Smith, C.; Corripio, A. (1997). Principles and Practice of Automatic Process Control (2nd ed.). New York: Wiley Verlag.</li> <li>• Skript bzw. Arbeitsblätter, Praktikumsunterlagen</li> </ul>

<b>Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik</b>	
<b>Modulkennziffer: 20</b>	<b>Modul: Mechanische Verfahrenstechnik</b>
<b>Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr. Geweke</b>
<b>Lehrende</b>	<b>Prof. Dr. Geweke</b>
<b>Semester/ Dauer/ Angebotsturnus</b>	4. und 5. Sem./ 2 Semester/ jedes Semester
<b>Credits</b>	8
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	240 h, davon Präsenzstudium 96 h (6 SWS), Selbststudium 144 h
<b>Status</b>	Pflichtmodul
<b>Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse</b>	<b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Strömungsmechanik (Modul 13) Wärme- und Stoffübertragung (Modul 14)
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernziele</b>	
<b>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</b>	
Die Studierenden ...	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• können fachspezifisch erlerntes Grundlagenwissen der mechanischen Verfahrenstechnik auf reale technische Prozesse übertragen und diese analysieren.</li> <li>• sind in der Lage, mathematische Lösungsansätze für Berechnungen von Prozessbilanzen zu finden.</li> <li>• können mit Hilfe der erlernten spezifischen theoretischen Grundlagen neuartige oder weiterentwickelte Prozesse aus dem Bereich der mechanischen Verfahrenstechnik analysieren und optimieren.</li> <li>• sind in der Lage, theoretische Aufgabenstellungen aus der mechanischen Verfahrenstechnik in moderne, effiziente und Ressourcen schonende Prozesse umzusetzen.</li> </ul>	
<b>Sozial- und Selbstkompetenz</b>	
Die Studierenden ...	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Herangehensweise bei der Auslegung, der Auswahl und Beschaffung von Apparaten der Mechanischen Verfahrenstechnik.</li> <li>• erkennen die Wichtigkeit einer guten Zusammenarbeit mit den unterschiedlichsten Disziplinen innerhalb und außerhalb der mechanischen Verfahrenstechnik, um zu einer optimalen Lösung zu gelangen.</li> </ul>	
<b>Lerninhalte</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundoperationen der mechanischen Verfahrenstechnik: Zerkleinern, Mischen, Rühren, Trennen von Partikelmischungen und Stoffsystemen, Filtrieren</li> <li>– Partikelanalyse</li> <li>– Durchströmung von Schüttungen und poröse Systeme</li> <li>– Fließverhalten von Schüttgütern</li> <li>– Grundlagen der Wirbelschichttechnologie</li> <li>– Grundlagen der Rheologie</li> </ul>	

<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mechanische Verfahrenstechnik 1</li> <li>• Mechanische Verfahrenstechnik 2</li> </ul>	
<b>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</b>	<p>Vortrag, Kleingruppenarbeit, Fallbeispiele  Herleitungen mittels Tafel  Unterstützung durch Powerpoint-Folien  Vertiefung durch Übungsaufgaben</p>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Prüfungsnachweis in Form einer Klausur, einer Hausarbeit oder einer mündl. Prüfung</p>
<b>Literatur/ Arbeitsmaterialien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bohnet, M. (2004). Mechanische Verfahrenstechnik. Weinheim: Wiley-VCH.</li> <li>• Schulze, D. (2009). Pulver und Schüttgüter, Fließeigenschaften und Handhabung, 2. Auflage. Springer Verlag., 2009</li> <li>• Schubert, H. (2003). Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik 1 / 2. Weinheim: Wiley-VCH- Verlag.</li> <li>• Müller, W. (2008). Mechanische Grundoperationen und ihre Gesetzmäßigkeiten. München: Oldenbourg Verlag.</li> <li>• Stieß, M. (1994 / 2009). Mechanische Verfahrenstechnik, Bd. 1/2. Berlin: Springer Verlag.</li> <li>• VDI-Wärmeatlas - Berechnungsblätter für den Wärmeübergang (aktuelle Auflage). Düsseldorf: VDI.</li> <li>• Skripte der Lehrenden zu den Lehrveranstaltungen</li> </ul>

<b>Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik</b>	
<b>Modulkennziffer: 21</b>	<b>Modul: Thermische Verfahrenstechnik 1</b>
<b>Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr. Willner
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr. Sievers, Prof. Dr. Willner
<b>Semester/ Dauer/ Angebotsturnus</b>	4. Semester / 1 Semester / jedes Semester
<b>Credits</b>	5
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	150 h: Präsenzstudium: 64 h (4 SWS), Selbststudium 86 h
<b>Status</b>	Pflichtmodul
<b>Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse</b>	<p><b>Erforderliche Vorkenntnisse:</b> Thermodynamik (Modul 8)</p> <p><b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Strömungsmechanik (Modul 13) Wärme- und Stoffübertragung (Modul 14)</p>
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<p><b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernziele</b></p> <p><b>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können fachspezifisch erlerntes Grundlagenwissen der thermischen Verfahrenstechnik auf reale technische Prozesse übertragen und diese analysieren.</li> <li>• sind in der Lage, selbständig die entscheidenden - zum Beispiel die limitierenden - Prozessschritte aus einem verfahrenstechnischen Prozess herauszuarbeiten und zu simulieren.</li> <li>• sind in der Lage, mathematische Lösungsansätze für Berechnungen von Prozessbilanzen und Prozesskinetik zu finden.</li> <li>• können mit Hilfe der erlernten spezifischen theoretischen Grundlagen neuartige oder weiterentwickelte Prozesse aus dem Bereich der thermischen Verfahrenstechnik zu analysieren und zu optimieren.</li> <li>• sind in der Lage, theoretische Aufgabenstellungen aus der thermischen Verfahrenstechnik in moderne, effiziente und Ressourcen schonende Prozesse umzusetzen.</li> <li>• können Anlagen für die Aufgabenstellungen entwickeln (Prozesse entwickeln).</li> </ul> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, in Kleingruppen selbständig die entscheidenden Prozessschritte bei der Anlagenauslegung und Gestaltung zu berechnen, innerhalb einer Kleingruppe zu diskutieren und die Ergebnisse zu präsentieren.</li> </ul>	

<b>Lerninhalte</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Grundoperationen der thermischen Verfahrenstechnik: Verdampfung, Kondensation, Destillation, Kristallisation, Trocknung</li> <li>– Prozessbilanzierung an Beispielen verfahrenstechnischer Grundoperationen</li> <li>– Prozesskinetik an Beispielen verfahrenstechnischer Grundoperationen</li> <li>– Grundlagen der Thermodynamik von Mehrphasen-Gemischen</li> <li>– Anwendungen von Wärme- und Stofftransport an Beispielen verfahrenstechnischer Grundoperationen</li> <li>– Vertiefte Kenntnisse der Bedeutung und Parameterabhängigkeiten von Stoffkennwerten</li> <li>– Anwendungen der Ähnlichkeitstheorie unter Verwendung charakteristischer dimensionsloser Kennzahlen</li> </ul>	
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermische Verfahrenstechnik 1</li> </ul>	
<b>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</b>	<p>Vortrag, Kleingruppenarbeit, Fallbeispiele</p> <p>Herleitungen mittels Tafel</p> <p>Unterstützung durch Overhead- und Powerpoint-Folien</p> <p>Vertiefung durch Übungsaufgaben</p>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Prüfungsnachweis in Form einer Klausur, einer Hausarbeit oder einer mündl. Prüfung</p>
<b>Literatur/ Arbeitsmaterialien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skripte der Lehrenden zu den Lehrveranstaltungen</li> <li>• Grassmann, P. (1970). Physikalische Grundlagen der Verfahrenstechnik, 2. Aufl.. Frankfurt a.M.: Sauerländer.</li> <li>• Gnielinski, V., Mersmann, A., Thurner, F. (1993). Verdampfung, Kristallisation, Trocknung. Braunschweig: Vieweg.</li> <li>• Kirschbaum, E. (1969). Destillier- und Rektifizierteknik. Berlin: Springer.</li> <li>• Krischer, O., Kast, W. (1978). Trocknungstechnik, Bd. 1 Die wissenschaftlichen Grundlagen der Trocknungstechnik. Berlin: Springer.</li> <li>• Grassmann, P., Widmer, F. und Sinn, H. (1996). Einführung in die thermische Verfahrenstechnik. Berlin, New York: De Gruyter.</li> <li>• Ignatowitz, E. und Fastert, G. (2007). Chemietechnik: Verlag Europa-Lehrmittel.</li> <li>• Mersmann, A., Kind, M. und Stichlmair, J. (2005). Thermische Verfahrenstechnik, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.</li> <li>• Sattler, K. (2012). Thermische Trennverfahren: Grundlagen, Auslegung, Apparate, Weinheim, New York: Verlag Wiley-VCH.</li> <li>• Ullmann, F. und Bartholomé, E. (1972). Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie I Band 1 &amp; 2, Weinheim, Bergstraße: Verlag Chemie.</li> <li>• VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (2006). VDI-Wärmeatlas, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.</li> </ul>

<b>Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik</b>	
<b>Modulkennziffer: 22</b>	<b>Modul: Thermische Verfahrenstechnik 2</b>
<b>Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr. Willner</b>
<b>Lehrende</b>	<b>Prof. Dr. Sievers, Prof. Dr. Willner</b>
<b>Semester/ Dauer/ Angebotsturnus</b>	5. Semester / 1 Semester / jedes Semester
<b>Credits</b>	5
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	150 h: Präsenzstudium: 64 h (4 SWS), Selbststudium 86 h
<b>Status</b>	Pflichtmodul
<b>Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse</b>	<p><b>Erforderliche Vorkenntnisse:</b> Thermodynamik (Modul 8)</p> <p><b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Strömungsmechanik (Modul 13) Wärme- und Stoffübertragung (Modul 14)</p>
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<p><b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernziele</b></p> <p><b>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können fachspezifisch erlerntes Wissen über die Unit Operations der thermischen (und mechanischen) Verfahrenstechnik auf Prozesse übertragen und diese analysieren.</li> <li>• können mit Hilfe der erlernten spezifischen theoretischen Grundlagen neuartige oder weiterentwickelte Prozesse oder Prozessketten aus dem Bereich der (mechanischen und) thermischen Verfahrenstechnik analysieren und optimieren.</li> <li>• sind in der Lage, theoretische Aufgabenstellungen aus der (mechanischen und) thermischen Verfahrenstechnik in moderne, effiziente, und Ressourcen schonende Prozesse umzusetzen.</li> <li>• können Anlagen für die Aufgabenstellungen entwickeln.</li> </ul> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in Kleingruppen selbständig die entscheidenden Prozessschritte bei der Anlagenauslegung und Gestaltung zu berechnen, innerhalb einer Kleingruppe zu diskutieren und die Ergebnisse zu präsentieren.</li> </ul>	
<p><b>Lerninhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Unit Operations der thermischen Verfahrenstechnik: Rektifikation, Adsorption, Absorption, Kristallisation</li> <li>– Verfahrenstechnische Auslegung der thermischen Trennprozesse: Bilanzierung und Ermittlung von Stoffströmen sowie deren Zusammensetzung, Ermittlung der Anzahl theoretischer und tatsächlicher Trennstufen für Trennaufgaben sowie den Energiebedarf und Darstellung der Prozesse bzw. Zustandspunkte in den entsprechenden Diagrammen (z. B. Enthalpie-Zusammensetzungs-Diagramm, Gleichgewichtsdigramm)</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aufbau und Funktion der Trennapparate für die entsprechenden Trennverfahren</li> <li>– Anwendungen der Thermodynamik von Mehrphasen-Gemischen an Unit Operations der Verfahrenstechnik</li> <li>– Prozessbilanzierung stationärer und instationärer Prozesse an Beispielen von Unit Operations der Verfahrenstechnik</li> <li>– Durchströmung von Schüttungen und poröse Systeme</li> </ul>	
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermische Verfahrenstechnik 2</li> </ul>	
<b>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</b>	Powerpoint- Präsentation mittels Beamer, Herleitungen mittels Tafel, Filmvorführungen zur Verdeutlichung physikalischer Grundlagen. Vertiefung durch Berechnung von Aufgaben.
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Prüfungsnachweis in Form einer Klausur, einer Hausarbeit oder einer mündl. Prüfung
<b>Literatur/ Arbeitsmaterialien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skripte der Lehrenden zu den Lehrveranstaltungen, HAW Hamburg</li> <li>• Grassmann, P. (1970). Physikalische Grundlagen der Verfahrenstechnik. Frankfurt a.M.: Sauerländer.</li> <li>• Kast, W.: Adsorption aus der Gasphase</li> <li>• Grassmann, P., Widmer, F. und Sinn, H. (1996). Einführung in die thermische Verfahrenstechnik, 3. Auflage. Berlin, New York: De Gruyter.</li> <li>• Ignatowitz, E. und Fastert, G. (2007). Chemietechnik, 8. Auflage. Verlag Europa-Lehrmittel.</li> <li>• Kirschbaum, E. (1969). Destillier und Rektifizierertechnik, 4. Auflage. Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag.</li> <li>• Kraume, M. (2004). Transportvorgänge in Der Verfahrenstechnik: Grundlagen und Apparative Umsetzungen. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag.</li> <li>• Mersmann, A., Kind, M. und Stichlmair, J. (2005). Thermische Verfahrenstechnik, 2. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.</li> <li>• Sattler, K. (2012). Thermische Trennverfahren: Grundlagen, Auslegung, Apparate. Weinheim, New York: Verlag Wiley-VCH.</li> <li>• Schönbacher, A. (2002). Thermische Verfahrenstechnik: Grundlagen und Berechnungsmethoden für Ausrüstungen und Prozesse. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag.</li> <li>• Ullmann, F. und Bartholomé, E. (1972). Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie I Band 1 &amp; 2. Weinheim, Bergstraße: Verlag Chemie.</li> <li>• VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen (2006). VDI-Wärmeatlas, 10. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.</li> </ul>

<b>Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik</b>	
<b>Modulkennziffer: 23</b>	<b>Modul: Verfahrenstechnisches Praktikum</b>
<b>Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr. Geweke</b>
<b>Lehrende</b>	<b>Prof. Dr. Sievers, Prof. Dr. Willner, Prof. Dr. Geweke</b>
<b>Semester/ Dauer/ Angebotsturnus</b>	4. / 5. Sem./ 2 Semester/ jedes Semester
<b>Credits</b>	5
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	150 h, davon Präsenzstudium 64 h (4 SWS), Selbststudium 86 h
<b>Status</b>	Pflichtmodul
<b>Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse</b>	<p><b>Erforderliche Vorkenntnisse:</b> Informatik (Modul 3)</p> <p><b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Mechanische Verfahrenstechnik (Modul 20) Thermische Verfahrenstechnik 1 (Modul 21)</p>
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<p><b>Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernziele</b></p> <p><b>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können fachspezifisch erlerntes Wissen über die Unit Operations der thermischen und mechanischen Verfahrenstechnik auf Prozesse übertragen und diese analysieren.</li> <li>• können mit Hilfe der erlernten spezifischen theoretischen Grundlagen neuartige oder weiterentwickelte Prozesse oder Prozessketten aus dem Bereich der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik analysieren und optimieren.</li> <li>• sind in der Lage, theoretische Aufgabenstellungen aus der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik in moderne, effiziente und Ressourcen schonende Prozesse umzusetzen.</li> <li>• können Anlagen für die Aufgabenstellungen entwickeln, erproben und in Betrieb nehmen.</li> </ul> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in Kleingruppen selbständig die entscheidenden Prozessschritte aus einem verfahrenstechnischen Prozess herauszuarbeiten und zu simulieren.</li> <li>• die entscheidenden Prozessschritte aus einem verfahrenstechnischen Prozess innerhalb einer Kleingruppe verantwortungsvoll eigenständig experimentell zu bearbeiten und die Ergebnisse der Experimente in einer Diskussion von Fachleuten vorzutragen.</li> <li>• die Ergebnisse der Experimente in den größeren Fachzusammenhang einzuordnen.</li> </ul>	

## Lerninhalte

### Unit Operations Praktikum:

- Filtration
- Grundlagen der Rheologie
- Eigenschaften von Schüttgütern
- Zerkleinern
- Wirbelschicht
- Grundlagen des Rührens
- Bestimmung der Brennwertes
- Aufnahme einer Kennlinie für eine Strömungsanlage
- Sieben und Sichten
- Druckverlust einer Füllkörperkplonne
- (Erdöl)rektifikation
- Kühlturm
- Oberflächenspannung
- Wärmeübertrager
- Gaswäsche
- Kontinuierlich weitere Versuche

(6 Versuche werden ausgewählt)

### Erarbeitung verfahrenstechnischer Prozesse:

- für einen wählbaren / vorgegebenen verfahrenstechnischen Prozess ist:
- eine Analyse des industriellen Prozessablaufes vorzunehmen
- die wesentlichen physikalischen / verfahrenstechnischen Einflussparameter herauszuarbeiten
- einzelne Prozessschritte zu simulieren
- Parameterstudien der Prozessschritte vorzunehmen, diese darzustellen, zu analysieren und physikalisch zu deuten
- Einen wissenschaftlichen Vortrag zu diesem Prozess zu halten
- Einen wissenschaftlichen Bericht zu diesem Prozess zu halten

### Zugehörige Lehrveranstaltungen

- Unit Operations Praktikum
- Erarbeitung verfahrenstechnischer Prozesse Praktikum

### Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen

Experimentelle Untersuchungen im verfahrenstechnischen Labor

### Studien- und Prüfungsleistungen

Bericht über experimentelle Untersuchungen, Präsentation des Berichtes (Studienleistung)

### Literatur/ Arbeitsmaterialien

- Baehr, H.D.; Stephan, K. (1996). Wärme- und Stoffübertragung. Berlin: Springer Verlag.
- Gnielinski, V.; Mersmann, A.; Thurner, F. (1993). Verdampfung, Kristallisation, Trocknung. Braunschweig: Vieweg Verlag.
- Grassmann, P. (1970). Physikalische Grundlagen der Verfahrenstechnik. Aarau: Sauerländer Verlag.
- Grassmann, P.; Widmer, F. Sinn, H. (1997). Einführung in die thermische Verfahrenstechnik. Berlin: Walter de Gruyter Verlag.
- Kast, W. (1988). Adsorption aus der Gasphase. Weinheim: Wiley-VCH Verlag.

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Müller, W. (2008). Mechanische Grundoperationen und ihre Gesetzmäßigkeiten. München: Oldenbourg Verlag.</li><li>• Sattler, K. (1988). Thermische Trennverfahren - Grundlagen, Auslegung, Apparate. Weinheim: Wiley-VCHVerlag.</li><li>• Stieß, M. (1994 / 2009). Mechanische Verfahrenstechnik, Bd. 1/2.. Berlin: SpringerVerlag.</li><li>• Skripte der Lehrenden zu der jeweiligen Lehrveranstaltung</li><li>• VDI-Wärmeatlas - Berechnungsblätter für den Wärmeübergang (1984). Düsseldorf: VDI</li><li>• Skripte der Lehrenden zu den Lehrveranstaltungen</li><li>• Laborunterlagen des Labors für mechanische und thermische Verfahrenstechnik</li></ul>
--	--



<b>Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik</b>	
<b>Modulkennziffer: 24</b>	<b>Modul: Chemische Verfahrenstechnik 1</b>
<b>Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr. Mickeleit</b>
<b>Lehrende</b>	<b>Prof. Dr. Mickeleit</b>
<b>Semester/ Dauer/ Angebotsturnus</b>	5. Sem./ 1 Semester/ jedes Semester
<b>Credits</b>	5
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	150 h , davon Präsenzstudium 64 h (4 SWS), Selbststudium 86 h
<b>Status</b>	Pflichtmodul
<b>Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse</b>	<b>Erforderliche Vorkenntnisse:</b> Chemie 1 / 2 (Modul 9 / 10)
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernziele</b>	
<b>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</b>	
Die Studierenden ...	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, fachspezifisch erlerntes Grundlagenwissen der chemischen Verfahrenstechnik auf reale technische Prozesse zu übertragen und diese zu analysieren.</li> <li>• können mit Hilfe der erlernten spezifischen theoretischen Grundlagen neuartige oder weiterentwickelte Prozesse aus dem Bereich der chemischen Verfahrenstechnik analysieren und optimieren.</li> <li>• sind in der Lage, theoretische Aufgabenstellungen aus der chemischen Verfahrenstechnik und Physikalischen Chemie in moderne, effiziente und Ressourcen schonende Prozesse umzusetzen.</li> <li>• sind in der Lage, Anlagen für die Aufgabenstellungen zu entwickeln, zu erproben und in Betrieb zu nehmen.</li> <li>• sind in der Lage, selbständig die entscheidenden Prozessschritte aus einem verfahrenstechnischen Prozess herauszuarbeiten und zu simulieren.</li> <li>• können mathematische Lösungsansätze finden und numerische Berechnungen durchführen.</li> </ul>	
<b>Sozial- und Selbstkompetenz</b>	
Die Studierenden sind in der Lage, ...	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• innerhalb einer Kleingruppe Aufgabenstellungen verantwortungsvoll und eigenständig experimentell zu bearbeiten und die Ergebnisse vorzutragen.</li> </ul>	
<b>Lerninhalte</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Stöchiometrie, Stoffmengenbilanzen</li> <li>– Chemische Thermodynamik der Mischphasen- und Mehrkomponentensysteme</li> <li>– Energetik chemischer Reaktionen</li> <li>– Chemische Gleichgewichte</li> <li>– Reaktionskinetik</li> <li>– Strömungs- und Verweilzeitverhalten in Reaktoren</li> <li>– Reaktorauswahl und -dimensionierung</li> </ul>	

<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemische Verfahrenstechnik 1</li> </ul>	
<b>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</b>	Powerpoint- Präsentation mittels Beamer, Vortrag, Kleingruppenarbeit, Fallbeispiele, Herleitungen mittels Tafel, Unterstützung durch Overhead-Folien, Vertiefung durch Berechnung von Übungsaufgaben, experimentelle Untersuchungen im verfahrenstechnischen Labor
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Prüfungsnachweis in Form von einer Klausur, einer Hausarbeit oder einer mündl. Prüfung
<b>Literatur/ Arbeitsmaterialien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baehr, H.D.; Stephan, K. (1996). Wärme- und Stoffübertragung, Berlin: Springer Verlag.</li> <li>• Baerns M. et al. (1999). Lehrbuch der Technischen Chemie. Stuttgart: Thieme Verlag.</li> <li>• Hagen, J. (1992). Chemische Reaktionstechnik. Weinheim: Wiley-VCH Verlag.</li> <li>• Müller-Erlwein, E. (2010). Chemische Reaktionstechnik. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag.</li> <li>• Wedler, G.; Freund, H.-J. (2012). Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Weinheim. Wiley-VCH Verlag.</li> <li>• VDI-Wärmeatlas - Berechnungsblätter für den Wärmeübergang (1984). Düsseldorf: VDI.</li> <li>• Skripte des Lehrenden zu den Lehrveranstaltungen</li> </ul>

<b>Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik</b>	
<b>Modulkennziffer: 25</b>	<b>Modul: Chemische Verfahrenstechnik 2</b>
<b>Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr. Mickeleit</b>
<b>Lehrende</b>	<b>Prof. Dr. Mickeleit</b>
<b>Semester/ Dauer/ Angebotsturnus</b>	7. Sem./ 1 Semester/ jedes Semester
<b>Credits</b>	5
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	150 h, davon Präsenzstudium 64 h (4 SWS), Selbststudium 86 h
<b>Status</b>	Pflichtmodul
<b>Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse</b>	<p><b>Erforderliche Vorkenntnisse</b> Chemie 1 / 2 (Modul 9 / 10) für Chem. Verfahrenstechnik 2</p> <p><b>Empfohlene Vorkenntnisse:</b> Verfahrenstechnisches Praktikum (Modul 23) für Chem. Verfahrenstechnik Praktikum</p>
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<p><b>Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernziele</b></p> <p><b>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, fachspezifisch erlerntes Grundlagenwissen der chemischen Verfahrenstechnik auf reale technische Prozesse zu übertragen und diese zu analysieren.</li> <li>• sind in der Lage, mit Hilfe der erlernten spezifischen theoretischen Grundlagen neuartige oder weiterentwickelte Prozesse aus dem Bereich der chemischen Verfahrenstechnik zu analysieren und zu optimieren.</li> <li>• können theoretische Aufgabenstellungen aus der chemischen Verfahrenstechnik und Physikalischen Chemie in moderne, effiziente und Ressourcen schonende Prozesse umsetzen.</li> <li>• können Anlagen für die Aufgabenstellungen entwickeln, erproben und in Betrieb nehmen.</li> <li>• sind in der Lage, selbständig die entscheidenden Prozessschritte aus einem verfahrenstechnischen Prozess herauszuarbeiten und zu simulieren.</li> <li>• können mathematische Lösungsansätze finden und numerische Berechnungen durchführen.</li> </ul> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• innerhalb einer Kleingruppe Aufgabenstellungen verantwortungsvoll eigenständig experimentell zu bearbeiten und die Ergebnisse der Experimente vorzutragen.</li> </ul>	
<p><b>Lerninhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Stöchiometrie, Stoffmengenbilanzen</li> <li>– Chemische Thermodynamik der Mischphasen- und Mehrkomponentensysteme</li> <li>– Energetik chemischer Reaktionen</li> <li>– Chemische Gleichgewichte</li> <li>– Reaktionskinetik</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>– Strömungs- und Verweilzeitverhalten in Reaktoren</li> <li>– Reaktorauswahl und -dimensionierung</li> </ul>	
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemische Verfahrenstechnik 2</li> <li>• Chemische Verfahrenstechnik (Labor)</li> </ul>	
<b>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</b>	Powerpoint- Präsentation mittels Beamer, Vortrag, Kleingruppenarbeit, Fallbeispiele, Herleitungen mittels Tafel, Unterstützung durch Overhead-Folien, Vertiefung durch Berechnung von Übungsaufgaben, experimentelle Untersuchungen im verfahrenstechnischen Labor
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Vorlesung: Studiennachweis in Form von einer Klausur, einer Hausarbeit oder einer mündl. Prüfung  Labor: Bericht über experimentelle Untersuchungen (Studienleistung)
<b>Literatur/ Arbeitsmaterialien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baehr, H.-D.; Stephan, K. (1996). Wärme- und Stoffübertragung, Berlin: Springer Verlag.</li> <li>• Baerns M. et al. (1999). Lehrbuch der Technischen Chemie. Weinheim: Wiley-VCHVerlag.</li> <li>• Hagen, J. (1992). Chemische Reaktionstechnik. Weinheim: Wiley-VCH Verlag.</li> <li>• Müller-Erlwein, E. (2010). Chemische Reaktionstechnik. Wiesbaden: Vieweg+TeubnerVerlag.</li> <li>• Wedler, G.; Freund, H.- J. (2012). Lehrbuch der Physikalischen Chemie. Weinheim: Wiley-VCH Verlag.</li> <li>• VDI-Wärmeatlas - Berechnungsblätter für den Wärmeübergang (1984). Düsseldorf: VDI.</li> <li>• Skripte des Lehrenden zu den Lehrveranstaltungen</li> <li>• Laborunterlagen des Labors für chemische Verfahrenstechnik</li> </ul>

<b>Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik</b>	
<b>Modulkennziffer: 26</b>	<b>Modul: Allgemeines Ingenieurwissen</b>
<b>Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr.-Ing. F. Beyer
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr.-Ing. F. Beyer, Dipl.- Phys. Boels
<b>Semester/ Dauer/ Angebotsturnus</b>	5. Sem./ 1 Semester/ jedes Semester
<b>Credits</b>	5
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	150 h, davon Präsenzstudium 64 h (4 SWS), Selbststudium 86 h
<b>Status</b>	Pflichtmodul
<b>Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse</b>	keine
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<p><b>Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernziele</b></p> <p><b>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, Gefährdungen für Arbeitnehmer zu erkennen, zu analysieren und durch geeignete Maßnahmen abzuwenden.</li> <li>• sind in der Lage, verfahrenstechnische Anlagenbau- und Entwicklungsprojekte zu strukturieren, zu planen, abzuwickeln, ihre Durchführung zu überwachen und zielgerichtet auf Störungen im Realisierungsprozess zu reagieren.</li> <li>• kennen die Grundlagen des Projektmanagements, die wesentlichen Projektphasen und die entsprechenden Kompetenzbereiche, bzw. Themenkomplexe.</li> </ul> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können den Schutz von Arbeitnehmern am Arbeitsplatz aus der Sicht der Beteiligten nachvollziehen.</li> <li>• können komplexe Strukturen analysieren, ordnen und im Hinblick auf vorgegebene Ziele die richtigen Maßnahmen ergreifen.</li> <li>• erkennen, dass kritisches Hinterfragen, strukturiertes Vorgehen sowie Methodenkompetenz wesentliche Bestandteile eines erfolgreichen Arbeitsprozesses sind.</li> </ul>	
<p><b>Lerninhalte</b></p> <p><b>Arbeits- und Unfallschutz:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Betriebliche Praxis des Arbeitnehmerschutzes incl. Sicherheitstechnik, sozialer Arbeitsschutz und präventiver Gesundheitsschutz</li> <li>– wirtschaftliche, soziale und rechtliche Aspekte des Arbeitsschutzes</li> <li>– Organisation, Aufgaben und Eingriffsrechte</li> <li>– Gefährdungsanalysen</li> <li>– Anforderungen an die Planung und Einrichtung von Arbeitsplätzen</li> </ul>	

<b>Verfahrenstechnisches Projektmanagement:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Einführung, Definitionen, Begriffe</li> <li>– Problemlösungsprozess</li> <li>– Projektphasen</li> <li>– Ablauf- und Organisationsstrukturen</li> <li>– Kostenschätzung</li> <li>– Initiierung von Projekten</li> <li>– Planung von Projekten (u.a. Strukturpläne, Terminplanung)</li> <li>– Überwachen, Fortschrittskontrolle</li> <li>– Steuern, Koordinieren</li> <li>– Abschlussphase (u.a. Lessons Learnt)</li> </ul>	
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeits- und Unfallschutz</li> <li>• Verfahrenstechnisches Projektmanagement</li> </ul>	
<b>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</b>	seminaristischer Lehrvortrag, Tafel, PC/Beamer, Kleingruppenarbeit, Selbststudium
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Studienleistung (Klausur, Hausarbeit oder mdl. Prüfung)
<b>Literatur/ Arbeitsmaterialien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bernecker, M.; Eckrich, K. (2003). Handbuch Projektmanagement. München: Oldenbourg Verlag.</li> <li>• Birker, K. (2003). Projektmanagement. Berlin: Cornelsen Verlag.</li> <li>• Jakoby, W. (2013). Projektmanagement für Ingenieure, 2. Aufl.. Wiesbaden: Springer Vieweg.</li> </ul>

<b>Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik</b>	
<b>Modulkennziffer: 27</b>	<b>Modul: Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtfach</b>
<b>Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr.-Ing. Stank
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr. Berger-Klein, Prof. Dr. Berger, NN
<b>Semester/ Dauer/ Angebotsturnus</b>	5. Sem./ 1 Semester/ jedes Semester
<b>Credits</b>	4
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	120 h, davon Präsenzstudium 64 h (4 SWS), Selbststudium 56 h
<b>Status</b>	Pflichtmodul
<b>Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse</b>	keine
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<p><b>Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernziele</b></p> <p><b>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können mit adäquaten Managementmethoden wie z.B. Verhandlungstechniken, Problemlösungsmethoden, Kreativitätstechniken etc.arbeiten..</li> <li>• sind in der Lage, interaktive und organisatorische Grundlagen von Führung zu erkennen und zu gestalten.</li> <li>• können Teams erfolgreich bilden, entwickeln und führen.</li> <li>• können moderne Führungsinstrumente anwenden.</li> </ul> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, sachbezogen, eigenständig und kritikfähig in einem Projektteam zu arbeiten.</li> <li>• erkennen, dass Selbstreflexion, Flexibilität, permanentes Lernen und kritisches Hinterfragen sowie Methodenkompetenz wesentliche Bestandteile eines erfolgreichen Arbeitsprozesses sind.</li> <li>• sind in der Lage, Kommunikationsprozesse zielorientiert zu gestalten und Gespräche produktiv zu führen.</li> <li>• können eigene Inhalte verständlich und überzeugend darstellen.</li> </ul>	
<p><b>Lerninhalte</b></p> <p>Personalführung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Verständnis von Führung: Menschenbilder, Menschliches Verhalten in sozialen Systemen, Führungsleitbilder</li> <li>– Motivation, Commitment, Selbstverantwortung</li> <li>– Teamentwicklung, Teamrollen, Führung in Teams</li> <li>– Führen mit Zielen, Zielvereinbarungen und Balanced Score Card</li> </ul> <p>Marketing und Vertrieb</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Märkte und Markttypen</li> <li>– Strategisches Marketing (Unternehmensziel, Unternehmens- und Marketingstrategie, Marktsegmentierung)</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>– Operatives Marketing (Produkt-, Entgelt-, distributions- und Kommunikationspolitik)</li> <li>– Marktforschung</li> </ul> <p>Kommunikation und Präsentation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Kommunikations- und Präsentationstechniken</li> <li>– Erarbeiten eigener Präsentationen</li> <li>– Methoden der Kommunikation von Firmen intern und extern</li> <li>– Risikokommunikation</li> <li>– Erlernen der marktüblichen Softwarepakete für Präsentation und Kommunikation</li> </ul>	
<p><b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b></p> <p>Wechselnde Lehrveranstaltungen. Beispiele hierfür:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Personalführung 1</li> <li>• Personalführung 2</li> <li>• Marketing</li> <li>• Kommunikation und Präsentation</li> <li>• ...</li> </ul>	
<p><b>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</b></p>	<p>seminaristischer Lehrvortrag, Vorlesung mit Folien, Tafel, PC/Beamer, Laborvorführungen, Kleingruppenarbeit, Selbststudium, Blended Learning, Fallstudienbearbeitung und Präsentationen durch studentische Arbeitsgruppen</p>
<p><b>Studien- und Prüfungsleistungen</b></p>	<p>Studiennachweis pro Lehrveranstaltung in Form von Klausuren, Referaten, Präsentationen oder Hausarbeiten je nach Maßgabe der Dozenten</p>
<p><b>Literatur/ Arbeitsmaterialien</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Armstrong, M. (2003). Human Resource Management Practice, 9th edition. London and Sterling: Kogan Pages .</li> <li>• Augustoni, B. (2002). Professionell präsentieren. München; Carl Hanser Verlag.</li> <li>• Bahner, J.; Hils, M.; Hitzel, M. Personalentwicklung als Investition in das Humanvermögen, in: Speck, P.;Wagner, D. (Hrsg.) (2003). Personalmanagement im Wandel. Wiesbaden: Gabler Verlag. S. 135-164</li> <li>• Baron, J. N.; Kreps, D. M. (1999). Strategic Human Resources, Framework for General Managers. Danvers.</li> <li>• Bennett, J. (1998). Doing Effective Presentations in an Intercultural Setting. Wien: Ueberreuter Verlag.</li> <li>• Berger, P.; Berger-Klein, A.; Krüger, D.; Linhart, H. (2004). Human Resource Management und Arbeitsgestaltung - Erfolgsfaktoren und betriebliche Erfahrungen. Düsseldorf: Symposion Verlag.</li> <li>• Boylan, B.; Birkenbihl, V.F. (1996). Bring's auf den Punkt: Professionelle Vortragstechnik schnell trainiert. München: MVGVerlag.</li> <li>• Hill, W.; Fehlbaum, R.; Ulrich, P. (1992). Organisationslehre. Bern: Haupt Verlag.</li> <li>• Kotler, P.; Armstrong, G.; Saunders, J.; Wong, V. (2007). Grundlagen des Marketing, aktualisierte Aufl. München: Pearson Verlag.</li> <li>• Schierenbeck, H. (2003). Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, 16.,vollst. überarb. u. erw. Aufl. München Wien: Oldenbourg Verlag.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Sprenger, R. K. (1996). Mythos Motivation. Frankfurt am Main Campus Verlag.</li><li>• Ulich, E. (1994). Arbeitspsychologie. Zürich: Schäffer-Poeschel Verlag.</li><li>• Watzlawick, P.; Beavin, J. H.; Jackson, D. D. (1996). Menschliche Kommunikation. Bern: Huber Verlag.</li></ul>
--	--



<b>Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik</b>	
<b>Modulkennziffer: 28</b>	<b>Modul: Praxissemester</b>
<b>Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr. Geweke</b>
<b>Lehrende</b>	<b>Alle Professorinnen und Professoren des Departments Verfahrenstechnik</b>
<b>Semester/ Dauer/ Angebotsturnus</b>	6. Sem./ 1 Semester/ jedes Semester
<b>Credits</b>	28
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	28 CP entsprechend 840 h
<b>Status</b>	Pflichtmodul
<b>Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse</b>	Entsprechend der Richtlinie für die Durchführung des Praxissemesters
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernziele</b>	
<b>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</b>	
Die Studierenden ...	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• können Aufgabenstellungen aus dem Bereich der anwendungsorientierten Ingenieur Tätigkeit erkennen, definieren und analysieren.</li> <li>• sind in der Lage, durch praktische Mitarbeit in der Ausbildungsstätte die im theoretischen Studium vermittelten Kenntnisse und Fähigkeiten in der Praxis anzuwenden.</li> <li>• können betriebliche Entscheidungsprozesse nachvollziehen.</li> <li>• sind in der Lage, durch erste Einblicke in naturwissenschaftlich –technische, organisatorische, ökonomische und soziale Zusammenhänge des Betriebsgeschehens Abläufe in Unternehmen nachzuvollziehen und kritisch zu bewerten.</li> </ul>	
<b>Sozial- und Selbstkompetenz</b>	
Die Studierenden sind in der Lage, ...	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• die Aufgabenstellung innerhalb des vorhandenen Teams eigenständig und sachgerecht zu erarbeiten.</li> <li>• die im Rahmen der Arbeit evtl. auftretenden Konflikte zu erkennen und konstruktiv zu lösen.</li> <li>• ggf. auftretende kritische Fragestellungen anzunehmen und sich damit auseinandersetzen zu können.</li> <li>• die Ergebnisse in geeigneter Form vor Fachleuten vorzutragen.</li> </ul>	
<b>Lerninhalt</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Spezifische Aufgabenstellungen entsprechend den Fragestellungen der externen Ausbildungsstätten (Unternehmen aus dem Bereich der Verfahrenstechnik und angrenzender Fachgebiete)</li> </ul>	

<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Praxissemester</li> <li>• Kolloquium Praxissemester</li> </ul>	
<b>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</b>	<p>Persönliche Diskussion zwischen betreuendem Professor und Studierenden anhand von Berichten/ ermittelten Ergebnissen, Besuchen vor Ort</p> <p>Diskussion der Präsentation des Praxisberichtes</p>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Studiennachweis in Form eines Praxisberichts oder einer Präsentation im Kolloquium</p>
<b>Literatur/ Arbeitsmaterialien</b>	<p>Die notwendigen Arbeitsmaterialien hängen im höchsten Maße von der zu erarbeitenden Aufgabenstellung ab.</p>

<b>Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik</b>	
<b>Modulkennziffer: 29</b>	<b>Modul: Bachelorarbeit</b>
<b>Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr. Geweke</b>
<b>Lehrende</b>	<b>Alle Professorinnen und Professoren des Departments Verfahrenstechnik</b>
<b>Semester/ Dauer/ Angebotsturnus</b>	6, 7. Sem./ 1 Semester/ jedes Semester
<b>Credits</b>	12
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	12 CP entsprechend 360 h
<b>Status</b>	Pflichtmodul
<b>Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse</b>	Alle Module des 1. und 2. Studienjahr bestanden und das Praxissemester angemeldet und begonnen
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<p><b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernziele</b></p> <p><b>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, technisch- wissenschaftliche Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Verfahrenstechnik und angrenzender Gebiete zu analysieren und zu systematisieren.</li> <li>• können sich zu der spezifischen Aufgabenstellung in den Stand der Technik und den Stand von Wissenschaft und Technik mittels gelerntem Wissen und Fachliteratur einarbeiten.</li> <li>• sind im Falle einer experimentell ausgerichteten Arbeit in der Lage, sich in die wissenschaftlichen und technischen Grundlagen der Versuchstechnik einzuarbeiten, ein sinnvolles und zielführendes Versuchsprogramm auszuarbeiten, durchzuführen und die Ergebnisse dieser Versuche ingenieurtechnisch zu beurteilen.</li> <li>• sind im Falle einer theoretisch ausgerichteten Arbeit in der Lage, den Stand von Wissenschaft und Technik aus der Literatur kritisch zu diskutieren und mit den erlernten wissenschaftlichen Grundlagen abzugleichen, Verknüpfungen mit parallel angeordneten Wissensgebieten herzustellen und aus dieser Wissenslage ingenieurtechnisch relevante Schlüsse, Schlussfolgerungen und Handlungsanweisungen zu erarbeiten.</li> <li>• können eine Aufgabenstellung mittels effizienten Arbeitstechniken problemlösungsorientiert im Rahmen der vorgegebenen Zeit bearbeiten.</li> </ul> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage ,...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Aufgabenstellung eigenständig und sachgerecht zu erarbeiten.</li> <li>• die im Rahmen der Arbeit evtl. auftretenden Konflikte zu erkennen und konstruktiv zu lösen.</li> <li>• ggf. auftretende kritische Fragestellungen anzunehmen und sich damit auseinandersetzen zu können.</li> <li>• die Ergebnisse in geeigneter Form vor Fachleuten vorzutragen.</li> </ul>	

<b>Lerninhalt</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Der Lerninhalt der Bachelorarbeit hängt im höchsten Maße von der zu erarbeitenden Aufgabenstellung ab</li> </ul>	
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anleitung zum ingenieurgemäßen Arbeiten</li> <li>• Bachelorarbeit</li> </ul>	
<b>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</b>	<p>Persönliche Diskussion zwischen betreuendem Professor und Studierenden anhand von Berichten/ ermittelten Ergebnissen</p> <p>Diskussion möglicher Präsentationen der Zwischenergebnisse</p>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>Prüfungsnachweis in Form des Abschlussberichtes (Bachelorarbeit)</p>
<b>Literatur/ Arbeitsmaterialien</b>	<p>Die notwendigen Arbeitsmaterialien hängen im höchsten Maße von der zu erarbeitenden Themenstellung ab.</p>

<b>Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik</b>	
<b>Modulkennziffer: 30</b>	<b>Modul: Prozessautomatisierung und Prozessleittechnik</b>
<b>Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. Canavas</b>
<b>Lehrende</b>	<b>Prof. Dr. Canavas</b>
<b>Semester/ Dauer/ Angebotsturnus</b>	7. Sem. / 1 Semester/ jedes Semester
<b>Credits</b>	5 CP (ausgewählt aus 15 CP)
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	150 h, davon Präsenzstudium 64 h (4 SWS), Selbststudium 86 h
<b>Status</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse</b>	Keine
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernziele</b>	
<b>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen / Sozial- und Selbstkompetenz</b>	
Die Studierenden ...	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• können auf der Basis von bereits vorhandenen Kenntnissen über erwünschte Prozessabläufe sowie über mess-, steuerungs- und regelungstechnische Aufgaben Anforderungen an die Prozessautomatisierung und die Prozessleittechnik formulieren.</li> <li>• können die Mittel der Prozessautomatisierung und der Prozessleittechnik gezielt anwenden.</li> <li>• sind in der Lage, die Anbindung der Prozessleittechnik in die Arbeitswelt zu analysieren, zu konzipieren und zu bewerten.</li> <li>• sind in der Lage, fachspezifisch erlerntes Wissen über die Prozessleittechnik zur Lösung konkreter Aufgaben in der Praktikums Umgebung – auch programmtechnisch – umzusetzen.</li> <li>• können Problemstellungen selbständig bearbeiten und sie mit dem im Studium Gelernten verbinden.</li> </ul>	
<b>Sozial- und Selbstkompetenz</b>	
Die Studierenden ...	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, in Kleingruppen selbständig die Anforderungen der Verfahrens- bzw. Prozess-technik an die Prozessautomatisierungs- und Prozessleittechnik herauszuarbeiten und in der Praktikums Umgebung experimentell umzusetzen.</li> </ul>	
<b>Lerninhalte</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Strukturierung von Prozesssteuerungsaufgaben</li> <li>– Binäre Steuerungen (Verknüpfungs- und Schrittablaufsteuerung)</li> <li>– Anwendungsgebiete (exemplarisch: Anlagensicherheit)</li> <li>– Realisierungsformen: Speicherprogrammierbare Steuerung und Prozessleitsysteme</li> <li>– Gehobene Prozesssteuerungsfunktionen</li> <li>– Prozessleittechnik im Arbeitsplatz</li> </ul>	

<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozessautomatisierung und Prozessleittechnik</li> </ul>	
<b>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</b>	Powerpoint- Präsentation mittels Beamer, Herleitungen mittels Tafel, Filmvorführungen zur Verdeutlichung physikalischer Grundlagen. Vertiefung durch Berechnung von Aufgaben, Software, Vortrag, Kleingruppenarbeit, Fallbeispiele
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Studienleistung in Form einer Klausur
<b>Literatur/ Arbeitsmaterialien</b>	<p>Arbeitsblätter für die Vorlesungen, Folien, Arbeitsmaterialien, Fallstudie, Übungsaufgaben, Excel-Sheets,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Felleisen, M. (2001). Prozessleittechnik für die Verfahrensindustrie. München: Oldenbourg Verlag.</li> <li>• Früh, K. F. (1997). Handbuch der Prozessautomatisierung. München: Oldenbourg Verlag.</li> <li>• Wellenreuther, G.; Zastrow, D. (2002): Automatisieren mit SPS (2. Aufl.). Braunschweig: Vieweg Verlag.</li> </ul>

<b>Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik</b>	
<b>Modulkennziffer: 31</b>	<b>Modul: Projektierung verfahrenstechnischer Anlagen</b>
<b>Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r</b>	Prof. Dr.-Ing. F. Beyer
<b>Lehrende</b>	Prof. Dr.-Ing. M. Geweke, Prof. Dr.-Ing. F. Beyer et al
<b>Semester/ Dauer/ Angebotsturnus</b>	7. Sem./ 1 Semester/ jedes Semester
<b>Credits</b>	10
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	240 h, davon Präsenzstudium 96 h (6 SWS), Selbststudium 144 h
<b>Status</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse</b>	keine
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<b>Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernziele</b>	
<b>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</b>	
Die Studierenden ...	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, fachübergreifend eine verfahrenstechnische Anlage zu projektieren.</li> </ul>	
<b>Sozial- und Selbstkompetenz</b>	
Die Studierenden ...	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• können komplexe Strukturen analysieren, ordnen und im Hinblick auf vorgegebene Ziele umsetzen.</li> <li>• sind in der Lage, sachbezogen, eigenständig und kritikfähig in einem Projektteam zu arbeiten.</li> <li>• erkennen, dass Selbstreflexion, Flexibilität und kritisches Hinterfragen sowie Methodenkompetenz wesentliche Bestandteile eines erfolgreichen Arbeitsprozesses sind.</li> <li>• können eigene Inhalte verständlich und überzeugend zusammenfassen und darstellen.</li> </ul>	
<b>Lerninhalte</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Projektierung einer verfahrenstechnischen Anlage, bzw. Teilanlage</li> <li>– Simulation des Prozesses</li> <li>– Auslegung von Komponenten</li> <li>– Erstellung von wesentlichen Dokumenten wie z.B. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fließbilder</li> <li>• Prozessbeschreibung</li> <li>• Lage- und Aufstellungsplan</li> <li>• technische Spezifikationen für die Hauptkomponenten</li> </ul> </li> <li>– Durchführung einer HAZOP-Studie</li> <li>– Kostenschätzung</li> <li>– Zusammenstellung und Präsentation der Ergebnisse</li> </ul>	
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektierung verfahrenstechnischer Anlagen</li> </ul>	

<b>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</b>	Projektseminar, Tafel, PC/Beamer, Kleingruppenarbeit, Selbststudium
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Studienleistung (Projektabschluß, Kolloquium oder mdl. Prüfung)
<b>Literatur/ Arbeitsmaterialien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diverse Softwarepakete</li> <li>• Vorlesungsunterlagen</li> <li>• Sachbezogene Normen und Standards</li> <li>• Aufgabenstellungen</li> </ul>

<b>Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik</b>	
<b>Modulkennziffer: 32</b>	<b>Modul: Angewandte numerische Simulation</b>
<b>Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. Rainer Stank</b>
<b>Lehrende</b>	<b>Prof. Dr.-Ing. Rainer Stank</b>
<b>Semester/ Dauer/ Angebotsturnus</b>	7. Semester / 1 Semester / jedes Semester
<b>Credits</b>	5
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	150 h, davon Präsenzstudium 64 h (4 SWS), Selbststudium 86 h
<b>Status</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse</b>	Keine
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<p><b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernziele</b></p> <p><b>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen / Sozial- und Selbstkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die bereits vorhandenen Kenntnisse anwenden, um die verfahrenstechnisch relevanten Größen zu identifizieren, zu berechnen und diese auf die Simulationsanwendungen zu übertragen.</li> <li>• sind in der Lage, kommerzielle Simulationssoftware sicher und problemorientiert anzuwenden.</li> <li>• sind in der Lage, die physikalischen Gleichungen und Randbedingungen des zu behandelnden Problems richtig in Rahmen der Simulationssoftware einzustellen und zu kontrollieren (Preprocessing).</li> <li>• sind in der Lage, eine problemangepasste Auswertung (Postprocessing) der Simulationsergebnisse vorzunehmen und diese darzustellen.</li> </ul> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in Kleingruppen selbständig Fallbeispiele aus der Verfahrenstechnik zu analysieren und die Randbedingungen für die Simulation daraus zu extrahieren.</li> <li>• moderne Simulationssoftwarepakete zur Lösung verfahrenstechnischer Problemstellungen anzuwenden, und können die Simulationsergebnisse aufgrund ihrer Kenntnisse über die numerischen Einflussparameter jeder Simulation sicher einschätzen und bewerten.</li> <li>• die verschiedenen Ein- und Ausgabedateien für die Simulationssoftware auch im Rahmen einer gleichzeitigen Bearbeitung im Team sicher und fehlerfrei zu verwalten.</li> </ul>	
<p><b>Lerninhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektschritte und Phasen einer numerischen Simulation</li> <li>• Erstellen bzw. bearbeiten der zugrundeliegenden Geometrie (CAD)</li> <li>• Erzeugen eines Rechengitters und Kontrolle bzw. Einhalten der Qualitätsanforderungen an das Rechengitters</li> <li>• Auswahl der richtigen numerischen Modelle und Randbedingungen, um das zu lösende Problem richtig zu beschreiben (well posed problem)</li> <li>• Durchführen der numerischen Rechnung und Bewertung des Konvergenzverlaufes zur Verkürzung der Rechenzeit</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spezielles problemangepasste Auswertung (Postprocessing) der numerischen Simulationsergebnisse.</li> <li>• Einfache Beispiele zur Einführung in die verwendete Simulationssoftware</li> <li>• Vergleich der berechneten Simulationsergebnisse mit der Literatur und mit Versuchsergebnissen</li> <li>• Selbständige Anwendung der Simulationssoftware auf ein gegebenes Problem aus der Verfahrenstechnik und Präsentation der Ergebnisse</li> </ul>	
<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Angewandte numerische Simulation</li> </ul>	
<b>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</b>	Projektseminar; Vortrag, Kleingruppenarbeit, Fallbeispiele Powerpoint- Präsentation mittels Beamer, Herleitung mittels Tafel, Filmvorführungen zur Verdeutlichung physikalischer Grundlagen. Vertiefung durch Berechnung von Aufgaben; Exkursionen Simulationsaufgaben am PC
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Studienleistung in Form einer Klausur, einer mündliche Prüfung, oder eines Übungstests
<b>Literatur/ Arbeitsmaterialien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript, HAW Hamburg, 2014</li> <li>• Folien und Übungsaufgaben, HAW Hamburg, 2014</li> <li>• Projektaufgaben, HAW Hamburg, 2014</li> <li>• Schiesser, W.E, Silebi, C.A. (1997). Computational Transport Phenomena, Numerical Methods for the Solution of Transport Problems. Cambridge University Press.</li> <li>• Lecheler, St. (2009). Numerische Strömungsberechnung. Vieweg-Teubner.</li> <li>• Ferziger, J.H., Peric, M. (2008). Numerische Strömungsmechanik. Springer.</li> <li>• Welty, J.R. et al (2000). Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer. John Wiley and Sons.</li> <li>• Versteeg, H.K., Malalasekera, W. (2007). An Introduction to Computational Fluid Dynamics, The Finite Volume Method. Pearson.</li> </ul>

<b>Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik</b>	
<b>Modulkennziffer: 33</b>	<b>Modul: Simulation verfahrenstechnischer Prozesse</b>
<b>Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr. Sievers</b>
<b>Lehrende</b>	<b>Prof. Dr. Sievers</b>
<b>Semester/ Dauer/ Angebotsturnus</b>	7. Semester / 1 Semester / jedes Semester
<b>Credits</b>	5
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	150 h, davon Präsenzstudium 64 h (4 SWS), Selbststudium 86 h
<b>Status</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse</b>	Keine
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<p><b>Zu erwerbende Kompetenzen / Lernziele</b></p> <p><b>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen / Sozial- und Selbstkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die bereits vorhandenen Kenntnisse anwenden, um die verfahrenstechnisch relevanten Größen zu identifizieren, zu berechnen und diese auf Prozesssimulationsanwendungen zu übertragen.</li> <li>• sind in der Lage, auf der Basis von bereits vorhandenen Kenntnissen über erwünschte Anforderungen an die Prozesssimulation zu formulieren.</li> <li>• sind in der Lage, die Mittel der Simulationsanwendungen gezielt anzuwenden.</li> <li>• sind in der Lage, fachspezifisch erlerntes Wissen über die Simulationsanwendungen und Prozessleittechnik zur Lösung konkreter Aufgaben in der Praktikumsumgebung – auch programmtechnisch – umzusetzen.</li> </ul> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• in Kleingruppen selbständig die Anforderungen der Verfahrens- bzw. Prozesstechnik an Simulationsanwendungen herauszuarbeiten und in der Praktikumsumgebung experimentell umzusetzen.</li> </ul>	
<p><b>Lerninhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die genutzte Simulationssoftware</li> <li>• Simulation von verfahrenstechnischen Prozessen (z. B. Wärmetauscher, Destillation, Rektifikation, Adsorption o. Ä.)</li> <li>• Anwendung der in CVT, MVT und TVT erlernten Inhalte im Bereich der Simulation von Prozessen, Übertragung des Wissens auf die Simulation von Prozessen</li> </ul>	

<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulation verfahrenstechnischer Prozesse</li> </ul>	
<b>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</b>	Projektseminar: Vortrag, Kleingruppenarbeit, Fallbeispiele Powerpoint-Präsentation mittels Beamer, Herleitung mittels Tafel Vertiefung durch Berechnung von Aufgaben, sowie theoretische Vorbereitung der Simulationen Simulationsaufgaben am PC
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	Klausur, mündliche Prüfung, oder Übungstestat
<b>Literatur/ Arbeitsmaterialien</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskripte aus den Fächern MVT, TVT und CVT, sowie die in diesen Modulen genannte Literatur</li> <li>• Handbücher zur angewandten Simulationssoftware</li> </ul>

<b>Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik</b>	
<b>Modulkennziffer: 34</b>	<b>Modul: Lebensmittelwarenkunde und -verfahrenstechnik (mit Laborpraktikum)</b>
<b>Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r</b>	<b>Dipl.oec.troph. Holger Koopmann</b>
<b>Lehrende</b>	<b>Dipl.oec.troph. Holger Koopmann, Dr. Karolin Schacht</b>
<b>Semester/ Dauer/ Angebotsturnus</b>	7. Semester / 1 Semester / jedes Semester
<b>Credits</b>	5
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	150 h, davon Präsenzstudium 64 h (4 SWS), Selbststudium 86 h
<b>Status</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse</b>	keine
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<p><b>Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernziele</b></p> <p><b>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kriterien zur Beurteilung der Lebensmittelqualität anzuwenden.</li> <li>• Verfahrensschritte der Lebensmittelproduktion zu skizzieren.</li> <li>• Kriterien zur Beurteilung der Nachhaltigkeit anzuwenden.</li> <li>• das Lebensmittelangebot für Privatverbraucher zu analysieren.</li> <li>• Verfahren der Vor- und Zubereitung von Lebensmitteln gezielt einzusetzen.</li> <li>• Rezepte zu entwickeln und zu bewerten.</li> </ul> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachinhalte zu reflektieren und Fragen hierzu zu formulieren.</li> <li>• Fachthemen zu erarbeiten und zu präsentieren.</li> <li>• ihre Einschätzungen, Bewertungen und Lösungen in der Diskussion mit anderen zu vertreten.</li> </ul>	
<p><b>Lerninhalte</b></p> <p>Lebensmittelgewinnung und -verarbeitung  Lagerung, Konservierung  Rechtliche Bestimmungen  Kriterien zur Lebensmittelqualität  Inhaltsstoffe, physiologische Bedeutung  Nachhaltigkeit in der Ernährung  Marktübersicht, Verbrauch, Preisvergleich  Verfahrenstechnik der Lebensmittelvorbereitung und -zubereitung  Bewertung von Rezepten  Veränderung von Nährstoffen bei der Vor- und Zubereitung</p>	

<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lebensmittelwarenkunde und –verfahrenstechnik</li> <li>• Lebensmittelwarenkunde und –verfahrenstechnik, Praktikum</li> </ul>	
<b>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</b>	Präsenzstudium: Lehrvortrag, seminaristischer Unterricht mit Gruppenarbeit, Laborpraktikum  Selbststudium: Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	eine Studienleistung: erfolgreicher Abschluss des Laborpraktikums,  eine Studienleistung: Hausarbeit, Klausur, mündliche Prüfung oder Referat;  die Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung von der Prüferin oder dem Prüfer bekannt gegeben
<b>Literatur/ Arbeitsmaterialien</b>	Rimbach et al (2010). Lebensmittel-Warenkunde für Einsteiger. Berlin/Heidelberg: Springer Verlag.  Schuchmann, H.P., Schuchmann, H. (2005). Lebensmittelverfahrenstechnik. Rohstoffe, Prozesse, Produkte. Weinheim: Wiley-VCH Verlag.  Ternes, W. (1990). Naturwissenschaftliche Grundlagen der Lebensmittelzubereitung. Hamburg: Behr's Verlag.  Ternes, W. et al. (2005). Lebensmittel-Lexikon. Hamburg: Behr's Verlag.  Wisker et al (2006). Grundlagen der Lebensmittel-Lehre. Hamburg: Behr's Verlag.

<b>Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik</b>	
<b>Modulkennziffer: 35</b>	<b>Modul: Lebensmittelchemie (mit Laborpraktikum)</b>
<b>Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr. Michael Häusler</b>
<b>Lehrende</b>	<b>Prof. Dr. Michael Häusler, Dipl.-Ing. Klaus Kösling</b>
<b>Semester/ Dauer/ Angebotsturnus</b>	7. Semester / 1 Semester / jedes Semester
<b>Credits</b>	5
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	150 h, davon Präsenzstudium 64 h (4 SWS), Selbststudium 86 h
<b>Status</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse</b>	Keine
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<p><b>Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernziele</b></p> <p><b>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Haupt- und Minorbestandteile von Lebensmitteln und ihre chemischen, sensorischen, ernährungsphysiologischen, technologischen, toxikologischen und sensorischen Eigenschaften zu erläutern.</li> <li>• die Kenntnisse auf Sachverhalte und Problemstellungen der Qualitätssicherung, Produktentwicklung und Lebensmittelanalytik zu übertragen und anzuwenden.</li> <li>• mit Hilfe der erlernten grundlegenden Fähigkeiten und Fertigkeiten Lebensmittel zu analysieren.</li> </ul> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• das präsentierte Fachwissen aufzunehmen und die systematischen Zusammenhänge der Fachinhalte zu erkennen.</li> <li>• Fachinhalte zu reflektieren und Fragen hierzu zu formulieren.</li> <li>• gemeinsam mit anderen Studierenden in Gruppenarbeit fachliche Aufgabenstellungen zu lösen und die Lösungsergebnisse in der Lehrveranstaltung zu präsentieren und zu erklären.</li> <li>• ihre Einschätzungen, Bewertungen und Lösungen in der Diskussion zu vertreten.</li> <li>• hierbei offen auf die Argumentation anderer einzugehen.</li> <li>• eigenständig in der Fachliteratur zu recherchieren.</li> </ul>	
<p><b>Lerninhalte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wasser, Proteine, Fette, Kohlenhydrate einschl. Ballaststoffe</li> <li>• Vitamine, Mineralstoffe, Fettbegleitstoffe, Sekundäre Pflanzenstoffe</li> <li>• Aromastoffe, Farbstoffe, Enzyme, Zusatzstoffe</li> <li>• Eigenschaften, Veränderungen, Funktionalität der Stoffe in Bezug auf Qualität, Haltbarkeit, Sensorik, Verarbeitung, Nährwert, Toxikologie und Analytik</li> <li>• Grundlagen des Lebensmittel- und Zusatzstoffrechts</li> <li>• Haltbarmachung von Lebensmitteln; Hürdenkonzept</li> <li>• Grundoperationen und -methoden der Lebensmittelanalytik</li> </ul>	

<b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lebensmittelchemie</li> <li>• Lebensmittelchemie, Praktikum</li> </ul>	
<b>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</b>	<p>Präsenzstudium: Lehrvortrag, seminaristischer Unterricht und Laborpraktikum</p> <p>Selbststudium: Vor- und Nachbereitung, Protokollanfertigung, Prüfungsvorbereitung</p>
<b>Studien- und Prüfungsleistungen</b>	<p>eine Studienleistung: erfolgreicher Abschluss des Laborpraktikums,</p> <p>eine Studienleistung: Hausarbeit, Klausur, mündliche Prüfung oder Referat;</p> <p>die Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung von der Prüferin oder dem Prüfer bekannt gegeben</p>
<b>Literatur/ Arbeitsmaterialien</b>	<p>Baltes, W. (2007/2011). Lebensmittelchemie. Berlin: Springer Verlag. Auch online zugänglich</p> <p>Heiss, R., Eichner, K. (2002). Haltbarmachen von Lebensmitteln. Berlin: Springer Verlag.</p> <p>Matissek, R., Steiner, G. (2006/2010). Lebensmittelanalytik. Berlin: Springer Verlag. Auch online zugänglich</p> <p>Ternes, W. (2005/2008). Naturwissenschaftliche Grundlagen der Lebensmittelzubereitung. Hamburg: Behr's Verlag.</p>

<b>Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik</b>	
<b>Modulkennziffer: 36</b>	<b>Modul: Qualitäts- und Risikomanagement</b>
<b>Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r</b>	<b>Prof. Dr. Katharina Riehn, Prof. Dr. Ulrike Pfannes</b>
<b>Lehrende</b>	<b>Prof. Dr. Katharina Riehn, Prof. Dr. Ulrike Pfannes</b>
<b>Semester/ Dauer/ Angebotsturnus</b>	7. Semester / 1 Semester / jedes Semester
<b>Credits</b>	5
<b>Arbeitsaufwand (Workload)</b>	150 h, davon Präsenzstudium 64 h (4 SWS), Selbststudium 86 h
<b>Status</b>	Wahlpflichtmodul
<b>Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse</b>	Keine
<b>Lehrsprache</b>	Deutsch
<p><b>Zu erwerbende Kompetenzen/Lernziele</b></p> <p><b>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rechtliche Grundlagen zur Etablierung risikobasierter Konzepte in Lebensmittelunternehmen zu benennen.</li> <li>• verschiedene Risiko- und Qualitätsmanagement-Systeme zu erläutern.</li> <li>• Risikomerkmale und Risikomatrix zu definieren.</li> <li>• die Grundlagen des Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) Konzepts aufzuzeigen.</li> <li>• die Strukturen und Grundlagen der risikobasierten Lebensmittelüberwachung zu skizzieren.</li> <li>• Aktionsfelder des Qualitätsmanagements zu beschreiben.</li> <li>• Normen und Standards zu QM-Systemen zu skizzieren.</li> <li>• geeignete Instrumente des QRM zu beschreiben und zu bewerten.</li> <li>• die Einführung von QRM in (kleineren) Unternehmen zu planen.</li> <li>• integrierte QM-Systeme zu erläutern.</li> </ul> <p><b>Sozial- und Selbstkompetenz</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene QRM-Systeme zu bewerten.</li> <li>• risikobasierte Lösungsvorschläge für Probleme im Bereich der Lebensmittelsicherheit anzubieten.</li> <li>• eine risikobasierte Planung der Kontrollfrequenz für Lebensmittelbetriebe durchzuführen.</li> <li>• ein betriebseigenes QRM-System (für kleinere Betriebe) auf der Basis von Standards, Normen bzw. rechtlichen Vorgaben zu erarbeiten und zu präsentieren.</li> <li>• Instrumente des QRMs zu nutzen, kritisch zu bewerten und einzusetzen.</li> </ul>	
<p><b>Lerninhalte</b></p> <p>Grundzüge des Risikomanagements: gesetzlichen Grundlagen, Risikomerkmale und Risikomatrix, HACCP,</p>	

<p>Grundzüge des betrieblichen QRM: DIN EN ISO 22000:2005, IFS Food, DIN EN ISO 9000f, TQM / EFQM</p> <p>Behördliche Strukturen zur Umsetzung von Risikobewertung, -management und -kommunikation in Europa und Deutschland</p> <p>Grundzüge der amtlichen Überwachung von Lebensmittelbetrieben</p> <p>Beziehung und Abgrenzung zwischen QM und RM</p> <p>Instrumente und Methoden</p> <p>Phasen des QM: Politik, Planung, Lenkung, Prüfung, Dokumentation, Verbesserung</p> <p>Einführung (Implementierung) des QRM: Vorgehensweise, Probleme und Lösungen</p> <p>Integrierte Managementsysteme (IMS)</p>	
<p><b>Zugehörige Lehrveranstaltungen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Qualitäts- und Risikomanagement</li> </ul>	
<p><b>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</b></p>	<p>Präsenzstudium: seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten, E-Learning, Demonstrationen, studentische Vorträge, Exkursionen</p> <p>Selbststudium: Vor- und Nachbereitung, Prüfungsvorbereitung</p>
<p><b>Studien- und Prüfungsleistungen</b></p>	<p>eine Prüfungsleistung: Hausarbeit, Klausur, mündliche Prüfung oder Referat;</p> <p>die Prüfungsart wird zu Beginn der Lehrveranstaltung von der Prüferin oder dem Prüfer bekannt gegeben.</p>
<p><b>Literatur/ Arbeitsmaterialien</b></p>	<p>Arens-Azevêdo A., Joh, H. (2012). Mit HACCP sicher ans Ziel!: Hygienemaßnahmen und Qualitätssicherung in Gastronomie und Gemeinschaftsverpflegung. Stuttgart: Matthaes Verlag.</p> <p>DIN EN ISO 9001 (2008). Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen. Berlin: Beuth Verlag.</p> <p>DIN EN ISO 22000 (2005). Managementsysteme für die Lebensmittelsicherheit - Anforderungen an Organisationen in der Lebensmittelkette. Berlin: Beuth Verlag.</p> <p>IFS Management Deutschland (Hg.) (2012). IFS Food – Standard zur Beurteilung der Qualität und Sicherheit von Lebensmitteln. Berlin (download).</p> <p>Pfaff S. (Hg.) (2012). Integriertes Managementsystem Food, Grundwerk 2001, Stand 11/2012. Hamburg: Behrs Verlag.</p> <p>Pfeifer, T. ,Schmitt, R. (2007). Masing - Handbuch Qualitätsmanagement. Aachen: Carl Hanser Verlag.</p> <p><i>E-Learning-Plattform EMIL: unterstützende Materialien</i></p>