

Fakultät Life Sciences

Modulhandbuch

Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik

Modulhandbuch

B.Sc. Verfahrenstechnik

(Prüfungsordnung für Studienanfänger im 1. Semester ab WS 2021/22)

**Fakultät Life Sciences
Department Verfahrenstechnik**

22. Mai 2023

Inhalt

Ziele des Bachelorstudiengangs Verfahrenstechnik.....	5
Praxisbezug.....	7
Forschung	7
Die Bachelorarbeit.....	7
Übersicht über die Module / Modulnummern:	8
Prüfungsformen.....	11
Modulbeschreibungen.....	15
Modul: Mathematik A	15
Modul: Mathematik B	17
Modul: Informatik.....	20
Modul: Physik A.....	23
Modul: Physik B.....	26
Modul: Technische Mechanik 1.....	29
Modul: Technische Mechanik 2.....	31
Modul: Thermodynamik.....	33
Modul: Chemie 1	35
Modul: Chemie 2	37
Modul: Werkstofftechnik.....	40
Modul: Elektrotechnik.....	42
Modul: Strömungsmechanik.....	44
Modul: Wärme- und Stoffübertragung.....	47
Modul: Betriebswirtschaftliche Grundlagen.....	49
Modul: Konstruktion, Anlagentechnik.....	52
Modul: Praktikum Konstruktion / Anlagenplanung	55
Modul: Apparate und Maschinen	57
Modul: Mess- und Regelungstechnik	60
Modul: Mechanische Verfahrenstechnik	63
Modul: Thermische Verfahrenstechnik 1	65
Modul: Thermische Verfahrenstechnik 2	68
Modul: Verfahrenstechnisches Praktikum.....	71
Modul: Chemische Verfahrenstechnik 1	74
Modul: Chemische Verfahrenstechnik 2	76
Modul: Allgemeines Ingenieurwissen 1.....	78
Modul: Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul	80
Modul: Praxissemester.....	81
Modul: Bachelorarbeit	83
Modul: Prozessautomatisierung und Prozessleittechnik	85
Modul: Projektierung verfahrenstechnischer Anlagen	87
Modul: Angewandte numerische Simulation.....	89
Modul: Simulation verfahrenstechnischer Prozesse	92
Modul: Lebensmittelwarenkunde und -verfahrenstechnik	94

Modul Lebensmittelchemie	97
Modul: Qualitäts- und Risikomanagement	100

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 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.

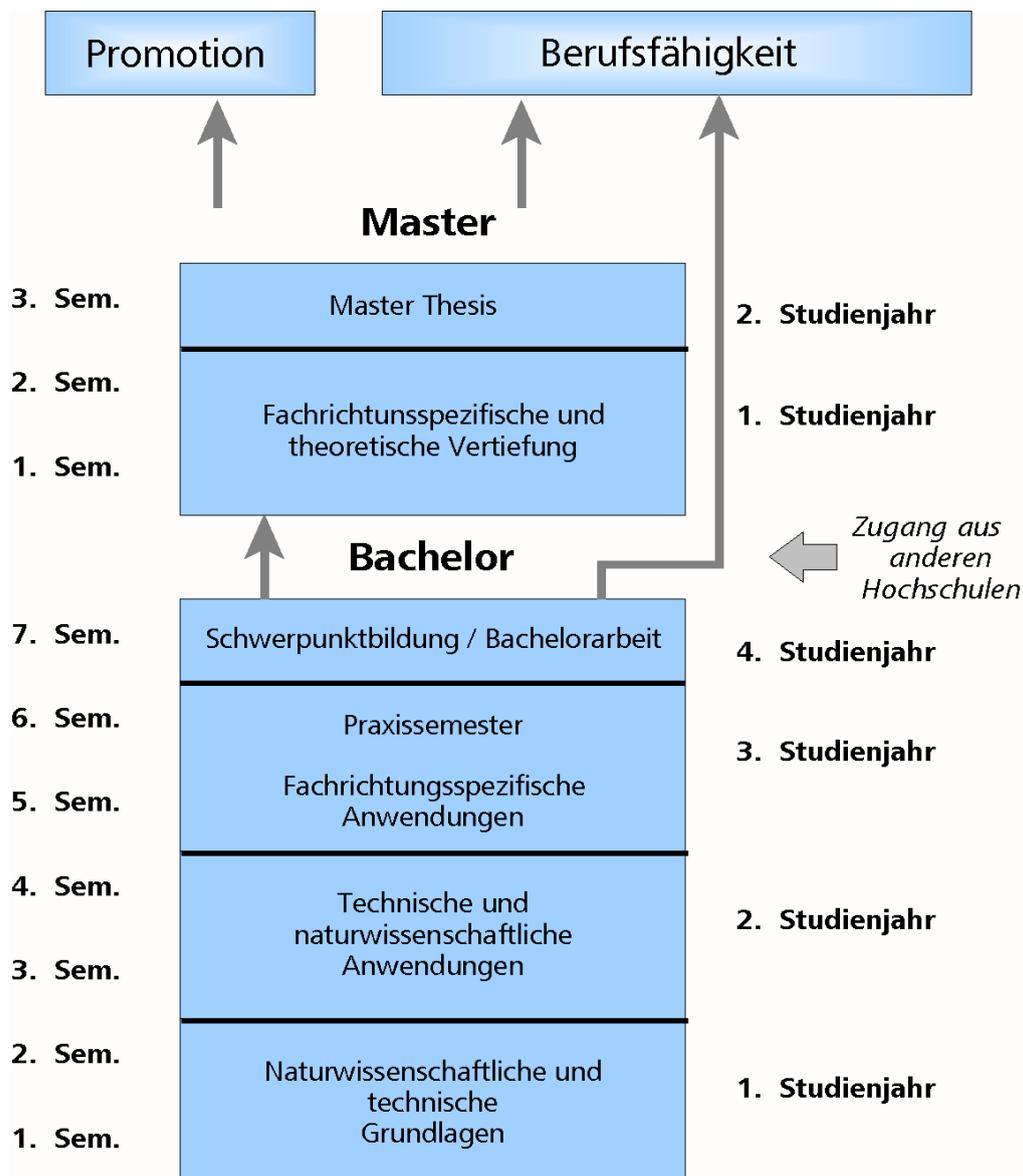
Die Hochschule für Angewandte Wissenschaften ist als typische Regionalhochschule stark mit dem Hamburger Umfeld verbunden. Dies äußert sich zum Einen darin, dass die Studierenden der Fachrichtung Verfahrenstechnik in der Region Hamburg verankert sind (und dies auch häufig nach Beendigung Ihres Studiums 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.

Modulhandbuch Verfahrenstechnik B.Sc.

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 Absolventinnen und 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.

Übersicht über die Module / Modulnummern:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	3
Nr.	Modul	Sem.	CP	Lehrveranstaltung	Voraussetzung bestan- dene Module	Empfehlung Kenntnisse der Module	LVA	GrG	SWS	PA	PF	Abschlussnoten- anteil in %
1	Mathematik A	1	7	Mathematik 1			SeU	40	6	PL	K, M	3,4
2	Mathematik B	2,3	7	Mathematik 2		1	SeU	40	4	PL	K, M	4,6
				Mathematik 3		1	SeU	40	2	PL	K, M	
3	Informatik	1, 2	6	Informatik 1 Praktikum			Prak	13,3	2	PL	PF, M	1,0
				Informatik 2			SeU	40	2			
				Informatik 2 Praktikum			Prak	13,3	2			
4	Physik A	1	5	Physik 1			SeU	40	4	PL	K, PF	2,4
5	Physik B	2,3	5	Physik 2		4	SeU	40	2	PL	K, PF	1,2
				Physik Praktikum	4		Prak	13,3	2	SL	LA	
6	Technische Mechanik 1	1	5	Technische Mechanik 1			SeU	40	4	PL	K, M, PF	2,4
7	Technische Mechanik 2	2	5	Technische Mechanik 2		6	SeU	40	4	PL	K, M, PF	2,4
8	Thermodynamik	2	5	Thermodynamik			SeU	40	4	PL	K, M	2,4
9	Chemie 1	1	5	Chemie 1			SeU	40	4	PL	H, K, M	2,4
10	Chemie 2	2	5	Chemie 2		9	SeU	40	2	SL	H, K, M	0,0
				Chemie Praktikum		9	Prak	13,3	2	SL	LA	
11	Werkstofftechnik	1	5	Werkstofftechnik			SeU	40	4	PL	H, K oder M	2,4
12	Elektrotechnik	2	5	Elektrotechnik		1,4	SeU	40	4	PL	PF, K, M	2,4
13	Strömungsmechanik	3	5	Strömungsmechanik		2,4,5,7	SeU	40	4	PL	PF, K, M	4,9
14	Wärme- und Stoffübertragung	3	5	Wärme- und Stoffübertragung		2,4,5	SeU	40	4	PL	H, K, M	4,9
15	Betriebswirtschaftliche Grundlagen	3	7	Recht			SeU	40	2	SL	H, K, M	0,0
				Betriebswirtschaftslehre			SeU	40	2			
				Kostenrechnung			SeU	40	2			
16	Konstruktion, Anlagentechnik	3,4	8	Konstruktion	6, 11		SeU	40	4	PL	H, K, R, PF, M	7,8
				Anlagentechnik			SeU	40	3			
17	Praktikum Konstruktion / Anlagenplanung	3,4	6	CAD Praktikum			Prak	13,3	2	SL	KN, LA	0,0
				3D- Anlagenplanung (Praktikum)			Prak	13,3	2	SL	KN, LA	
18	Apparate und Maschinen	4	7	Apparatebau	7,11		SeU	40	3	PL	H, K, M	6,9
				Pumpen- und Verdichteranlagen		13	SeU	40	3			
19	Mess- und Regelungstechnik	4,5	10	MSR- Technik	1,2		SeU	40	6	PL	H, K, M	7,4
				MSR- Technik Praktikum	4,5		Prak	13,3	2	SL	LA	
20	Mechanische Verfahrenstechnik	4,5	8	Mechanische Verfahrenstechnik 1		13,14	SeU	40	2	PL	H, K, M	6,9
				Mechanische		13,14	SeU	40	4			

Modulhandbuch Verfahrenstechnik B.Sc.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	3
Nr.	Modul	Sem.	CP	Lehrveranstaltung	Voraussetzung bestan- dene Module	Empfehlung Kenntnisse der Module	LVA	GrG	SWS	PA	PF	Abschlussnoten- anteil in %
				Verfahrenstechnik 2								
21	Thermische Verfah- renstechnik 1	4	5	Thermische Verfahrens- technik 1	8	13,14	SeU	40	4	PL	H, K, M	4,9
22	Thermische Verfah- renstechnik 2	5	5	Thermische Verfahrens- technik 2	8	13,14	SeU	40	4	PL	H, K, M	4,9
23	Verfahrenstechni- sches Praktikum	4,5	5	Unit Operations Prakti- kum		20,21	Prak	13,3	2	SL	LA	0,0
				Erarbeitung verfahrenst. Prozesse Praktikum	3	20,21	Prak	13,3	2	SL	LA	
24	Chemische Verfah- renstechnik 1	5	5	Chem. Verfahrenstech- nik 1	.9,10		SeU	40	4	PL	H, K, M	4,9
25	Chemische Verfah- renstechnik 2	7	5	Chem. Verfahrenstech- nik 2	.9,10		SeU	40	2	SL	H, K, M	0,0
				Chem. Verfahrenstech- nik Praktikum		23	Prak	13,3	2	SL	LA	
26	Allgemeines Ingeni- eurwissen 1	5	5	Arbeits- und Unfall- schutz			SeU	40	2	SL	H, K, R, M	0,0
				Verfahrenst. Projektma- nagement			SeU	40	2	SL	H, K, R, M	
27	Allgemeinwissen- schaftliches Wahlpflichtmodul	5	4	Auswahl gem. Vorle- sungsverzeichnis der Fa- kultät LS			SeU / S	16	2	SL	H, K, M, PF, FS, R	0,0
							SeU / S	16	2	SL	H, K, M, PF, FS, R	
28	Praxissemester	6	28	Praxissemester			Prak	-	-			0,0
				Kolloquium Praxisse- mester			S	13,3	2	SL	KO, R	
29	Bachelorarbeit	6, 7	12				-	1	-	PL	Bac	19.5
	Studienschwerpunkt (siehe Anhang 2)	7	15									
	Summen		210	Summe								100

Studienschwerpunkt verfahrenstechnischer Anlagenbau												
1	2	3	4	5	6	7	8	GrG	9	10	11	12
Nr.	Modul	Sem.	CP	Lehrveranstaltung	Voraussetzung bestandene Module	Empfehlung Kenntnisse der Module	LVA		SWS	PA	PF	Abschlussnoten- anteil in %
30	Prozessautomatisierung und Prozessleittechnik	7	5	Prozessautomatisierung und Prozessleittechnik			SeU	26,6	4	SL	K	0,0
31	Projektierung verfahrenstechnischer Anlagen	7	10	Projektierung verfahrenstechnischer Anlagen			PS	13,3	6	SL	Pj, KO, M	0,0

Studienschwerpunkt numerische Simulation und Prozessleittechnik												
1	2	3	4	5	6	7	8	GrG	9	10	11	12
Nr.	Modul	Sem.	CP	Lehrveranstaltung	Voraussetzung bestandene Module	Empfehlung Kenntnisse der Module	LVA		SWS	PA	PF	Abschlussnoten- anteil in %
30	Prozessautomatisierung und Prozessleittechnik	7	5	Prozessautomatisierung und Prozessleittechnik			SeU	26,6	4	SL	K	0,0
32	Angewandte numerische Simulation	7	5	Angewandte numerische Simulation			PS	13,3	4	SL	K, M, PF, ÜT	0,0
33	Simulation verfahrenstechnischer Prozesse	7	5	Simulation verfahrenstechnischer Prozesse			PS	13,3	4	SL	K, M, ÜT	0,0

Studienschwerpunkt Lebensmitteltechnik												
1	2	3	4	5	6	7	8	GrG	9	10	11	12
Nr.	Modul	Sem.	CP	Lehrveranstaltung	Voraussetzung bestandene Module	Empfehlung Kenntnisse der Module	LVA		SWS	PA	PF	Abschlussnoten- anteil in %
34	Lebensmittelwarenkunde und -verfahrenstechnik	7	5	Lebensmittelwarenkunde und -verfahrenstechnik			SeU	13,3	2	SL	H, K, M, R	0,0
				Lebensmittelwarenkunde und -verfahrenstechnik, Praktikum			Prak	13,3	2	SL	LA	
35	Lebensmittelchemie	7	5	Lebensmittelchemie			SeU	13,3	3	SL	H, K, M, R	0,0
				Lebensmittelchemie, Praktikum			Prak	13,3	1	SL	LA	
36	Qualitäts- und Risikomanagement	7	5	Qualitäts- und Risikomanagement			SeU	13,3	4	SL	H, K, M, R	0,0

Sem.; Semester, CP: Leistungspunkte, LVA: Lehrveranstaltungsart, GrG; Gruppengröße, SWS: Semesterwochenstunden, PA: Prüfungsart, PF: Prüfungsform
 SeU: Seminaristischer Unterricht, Prak: Laborpraktikum, Proj: Projekt, S: Seminar, PS: 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 PF: Portfolioprüfung, FS: Fallstudie
 ÜT: Übungstestat

Prüfungsformen

Entsprechend § 14 APSO-INGI, jeweils in der geltenden Fassung, werden die Prüfungsformen für das anschließende Modulhandbuch wie folgt definiert:

1. Fallstudie (FS)

Die Fallstudie ist eine schriftliche Arbeit mit begründeter Lösung. In einer Fallstudie werden einzeln oder in Gruppen durch die Anwendung wissenschaftlicher Methoden und Erkenntnisse Praxisprobleme erfasst, analysiert und gelöst. Die Bearbeitung erfolgt veranstaltungsbegleitend. Die Bearbeitungszeit endet spätestens mit dem Ablauf der Lehrveranstaltung in dem

Modulhandbuch Verfahrenstechnik B.Sc.

jeweiligen Semester. Die Bearbeitungsdauer kann in den studiengangsspezifischen Prüfungs- und Studienordnungen näher geregelt werden.

2. Hausarbeit (H)

Eine Hausarbeit ist eine nicht unter Aufsicht anzufertigende schriftliche Ausarbeitung, durch die die oder der Studierende die selbstständige Bearbeitung eines gestellten Themas nachweist. Die Bearbeitungszeit einer Hausarbeit beläuft sich auf bis zu drei Monate. Handelt es sich bei der Hausarbeit um eine Prüfungsleistung, dann kann in der studiengangsspezifischen Prüfungs- und Studienordnung bestimmt werden, ob nach Abgabe der schriftlichen Ausarbeitung innerhalb einer Frist von in der Regel einem Monat ein Kolloquium zu halten ist. Die Dauer des Kolloquiums beträgt mindestens 15, höchstens 45 Minuten.

3. Klausur (K)

Eine Klausur ist eine unter Aufsicht anzufertigende schriftliche Arbeit, in der die Studierenden ohne Hilfsmittel oder unter Benutzung der zugelassenen Hilfsmittel die gestellten Aufgaben allein und selbstständig bearbeiten. Die Dauer einer Klausur beträgt mindestens 60, höchstens 240 Minuten.

4. Kolloquium (KO)

Ist bei einzelnen Prüfungsarten, der Bachelor- oder Masterarbeit ein Kolloquium vorgesehen, so handelt es sich dabei um ein Prüfungsgespräch, in dem die Studierenden in freier Rede darlegen müssen, dass sie den Prüfungsstoff beherrschen. Das Kolloquium ist ein Prüfungsgespräch von mindestens 15 und höchstens 45 Minuten Dauer, welches auch dazu dient, festzustellen, ob es sich bei der zu erbringenden Leistung um eine selbstständig erbrachte Leistung handelt. Kolloquien können als Einzelprüfung oder als Gruppenprüfung durchgeführt werden. Bei Gruppenprüfungen ist die Gruppengröße bei der Festlegung der Prüfungsdauer angemessen zu berücksichtigen.

5. Konstruktionsarbeit (KN)

Eine Konstruktionsarbeit ist eine schriftliche Arbeit, durch die anhand fachpraktischer Aufgaben die konstruktiven Fähigkeiten unter Beweis zu stellen sind. Die Bearbeitungszeit beträgt höchstens drei Monate.

6. Laborabschluss (LA)

Ein Laborabschluss ist erfolgreich erbracht, wenn die Studierenden, die von der Prüferin oder dem Prüfer festgelegten experimentellen Arbeiten innerhalb des Semesters erfolgreich durchgeführt haben und ihre Kenntnisse durch versuchsbegleitende Kolloquien und/oder anhand von Protokollen und/oder durch schriftliche Aufgabenlösungen nachgewiesen haben. Die Dauer des Kolloquiums beträgt mindestens 15, höchstens 45 Minuten. Die schriftlichen Ausarbeitungen sind innerhalb einer von der Prüferin bzw. dem Prüfer festgesetzten Frist abzugeben. Diese Frist endet spätestens mit Ablauf des jeweiligen Semesters, in dem die zugeordnete Lehrveranstaltungsart durchgeführt wird.

7. Laborprüfung (LR)

Modulhandbuch Verfahrenstechnik B.Sc.

Eine Laborprüfung besteht aus einem Laborabschluss und am Ende der Lehrveranstaltung aus einer abschließenden Überprüfung der Leistung. Bei dieser Überprüfung sollen die Studierenden eine experimentelle Aufgabe allein und selbständig lösen. Die Dauer der Überprüfung beträgt mindestens 60, höchstens 240 Minuten.

8. Mündliche Prüfung (M)

Eine mündliche Prüfung ist ein Prüfungsgespräch, in dem die Studierenden darlegen müssen, dass sie den Prüfungsstoff beherrschen. Sie dauert in der Regel mindestens 15 und höchstens 45 Minuten. Mündliche Prüfungen können als Einzelprüfung oder als Gruppenprüfung durchgeführt werden. Eine mündliche Prüfung ist von einer oder einem Prüfenden und Beisitzenden nach § 13 Absatz 4 abzunehmen. Die mündliche Prüfung kann anstatt von einer Prüferin oder einem Prüfer auch von mindestens zwei Prüfenden abgenommen werden (Kollegialprüfung); dabei ist die oder der Studierende in den einzelnen Prüfungsfächern verantwortlich jeweils nur von einer Prüferin oder einem Prüfer zu prüfen. Die in der mündlichen Prüfung erbrachte Leistung wird sowohl bei einer Prüfung durch mehrere Prüfer als auch bei einer Prüfung durch eine Prüferin oder einen Prüfer und eine Beisitzerin oder einen Beisitzer nur von der oder dem Prüfenden bewertet und benotet. Die verantwortliche Prüferin oder der verantwortliche Prüfer hört die anderen Prüferinnen oder Prüfer bzw. die Beisitzerin oder Beisitzer vor der Festsetzung der Note an. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der mündlichen Prüfung sind in einem Protokoll festzuhalten. Es wird von den Prüfenden und der oder dem Beisitzenden unterzeichnet und bleibt bei den Prüfungsakten.

9. Projekt (Pj)

Ein Projekt ist eine zu bearbeitende fachübergreifende Aufgabe aus dem jeweiligen Berufsfeld des Studiengangs. Die Ergebnisse des Projektes sind zu dokumentieren. Die Bearbeitungszeit beträgt zwischen 6 bis 26 Wochen und wird mit einem Kolloquium abgeschlossen. In der jeweiligen studiengangsspezifischen Prüfungs- und Studienordnung können zusätzliche Bedingungen zu Form, Inhalt und Ziel des Projektes und eine andere Form des Abschlusses als durch ein Kolloquium festgelegt werden.

10. Referat (R)

Ein Referat ist ein Vortrag über 15 bis 45 Minuten Dauer anhand einer selbst gefertigten schriftlichen Ausarbeitung. An das Referat schließt sich unter Führung einer Diskussionsleitung ein Gespräch an. Das Referat soll in freien Formulierungen gehalten werden. Die bei dem Vortrag vorgestellten Präsentationen bzw. Grafiken sind dem Prüfer in schriftlicher oder elektronischer Form zu übergeben. In der zusätzlichen schriftlichen Ausarbeitung, die dem Prüfer zu übergeben ist, sind die wichtigsten Ergebnisse zusammenzufassen.

11. Test (T)

Der Test ist eine schriftliche Arbeit, in dem die Studierenden nachweisen, dass sie Aufgaben zu einem klar umgrenzten Thema unter Klausurbedingungen bearbeiten können. Die Dauer eines Tests beträgt mindestens 15, höchstens 90 Minuten. In studiengangsspezifischen Prüfungs- und Studienordnungen kann bestimmt werden, dass die Einzelergebnisse der Tests mit in die Bewertung der Klausuren einbezogen werden.

12. Übungstestat (ÜT)

Ein Übungstestat ist erfolgreich abgeschlossen, wenn die Studierenden, die von der Prüferin oder dem Prüfer festgelegten theoretischen Aufgaben durch schriftliche Aufgabenlösungen erfolgreich erbracht sowie ihre Kenntnisse durch Kolloquien oder Referate nachgewiesen haben. Die Dauer des Kolloquiums beträgt mindestens 15, höchstens 45 Minuten. Die schriftlichen Ausarbeitungen sind innerhalb einer von der Prüferin bzw. dem Prüfer festgesetzten Frist abzugeben. Diese Frist endet spätestens mit Ablauf des jeweiligen Semesters, in dem die zugeordnete Lehrveranstaltungsart (Übung) durchgeführt wird.

13. Portfolio Prüfung (PF)

Eine Portfolio-Prüfung ist eine Prüfungsform, die aus maximal zehn Prüfungselementen besteht. Für die Portfolio-Prüfung sollen mindestens zwei verschiedene Prüfungsformen verwendet werden. Die möglichen verwendbaren Prüfungsformen ergeben sich aus den in § 14 Absatz 3 APSO-INGI genannten Prüfungsformen sowie semesterbegleitenden Übungsaufgaben. Die*der Lehrende legt zu Beginn der Lehrveranstaltung fest, mit welchen Prüfungselementen und mit welcher Gewichtung für die einzelnen Prüfungselemente die Portfolio-Prüfung stattfinden soll. Die einzelnen Prüfungselemente führen bei einer Prüfungsleistung entsprechend ihrer Gewichtung zu einer Gesamtnote für die jeweilige Portfolio-Prüfung. Der Gesamtumfang der Portfolio-Prüfung nach Arbeitsaufwand und Schwierigkeitsgrad darf den Umfang der Prüfungsform nicht überschreiten, wenn diese als einziges Prüfungselement gewählt werden würde.

Modulbeschreibungen

Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik	
Modul: Mathematik A	
Modulkennziffer	1
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Marion Siegers
Dauer des Moduls/ Semester/ Angebotsturnus	Ein Semester / 1. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	7 CP / 6 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	210 h, davon Präsenzstudium 108 h, Selbststudium 102 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlene Vorkenntnisse Schulkenntnisse Mathematik (mindestens Fachoberschulabschluss)
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden lösen <ul style="list-style-type: none"> • Standardaufgaben aus der Vektorrechnung sowie aus der Differenzial- und Integralrechnung für reelle Funktionen mit einer Variablen, indem sie <ul style="list-style-type: none"> • Rechenverfahren begründet auswählen und korrekt durchführen sowie die Bedeutung der Ergebnisse erläutern, damit sie <ul style="list-style-type: none"> • die Lehrveranstaltungen ihres Studiengangs, in denen diese Kompetenzen genutzt werden, erfolgreich absolvieren können.
Inhalte des Moduls	Mathematisches Grundlagenwissen <ul style="list-style-type: none"> – Elementare Konzepte der Mengentheorie – Rechnen mit reellen Zahlen, Gleichungen und Ungleichungen – Reelle elementare Funktionen einer Veränderlichen Lineare Algebra <ul style="list-style-type: none"> – Grundbegriffe der Vektoralgebra – Vektorrechnung im 3-dimensionalen Raum mit Beispielen aus der Geometrie Differenzial- und Integralrechnung für Funktionen einer reellen Veränderlichen

	<ul style="list-style-type: none"> – Differenziation reeller Funktionen einer Variablen – Kurvendiskussion, Extremwertaufgaben, geometrische Anwendungen – Lösung nicht-linearer Gleichungen – Bestimmtes und unbestimmtes Integral, Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Die in den Mathematik-Modulen erworbenen Fähigkeiten werden in unterschiedlichem Umfang in allen MINT-Modulen dieses Studiengangs genutzt. Sie sind ebenso in den MINT-Modulen der Bachelorstudiengänge</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hazard Control • Medizintechnik • Rescue Engineering • Umwelttechnik • Biotechnologie <p>nutzbar.</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (Prüfungsleistung). Weitere mögliche Prüfungsform: mündliche Prüfung (Prüfungsleistung).</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von der verantwortlichen Lehrperson zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Mathematik 1
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	<p>Seminaristischer Lehrvortrag, Übungen, Kleingruppenarbeit, Selbststudium</p> <p>Begleitend wird ein Förderkurs oder ein Tutorium zur freiwilligen Teilnahme angeboten.</p>
Literatur/ Arbeitsmaterialien	<p>Lehrbücher (jeweils in der aktuellen Auflage)</p> <p>Engeln-Müllges, G. (Hrsg.): Kompaktkurs Ingenieurmathematik. München: Carl Hanser Verlag</p> <p>Fetzer, A.; Fränkel, H.: Mathematik Bd. 1-2. Berlin: Springer Vieweg Verlag</p> <p>Maas, C.: WILEY Schnellkurs Analysis. Weinheim: Wiley-VCH Verlag</p> <p>Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1, Wiesbaden: Springer Vieweg Verlag</p> <p>Arbeitsbücher</p> <p>Kusch, L.; Jung, H.; Rüdiger, K.: Cornelsen Lernhilfen Mathematik 1-4, Berlin: Cornelsen Verlag</p> <p>Turtur, C.-W.: Prüfungstrainer Mathematik. Wiesbaden: Springer Spektrum Verlag</p> <p>Formelsammlungen</p> <p>Papula, L.: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Wiesbaden: Springer Vieweg Verlag</p> <p>Stöcker, H.: Taschenbuch mathematischer Formeln und moderner Verfahren. Frankfurt am Main: Verlag Harri Deutsch</p> <p>Merziger, G.; Mühlbach, G.; Wille, D.; Wirth, T.: Formeln und Hilfen zur Höheren Mathematik. binomiverlag.de</p>

Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik	
Modul: Mathematik B	
Modulkennziffer	2
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Marion Siegers
Dauer des Moduls/ Semester / Angebotsturnus	Zwei Semester / 2. und 3. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	7 CP / 6 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	210 h, davon Präsenzstudium 108 h, Selbststudium 102 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlene Vorkenntnisse Modul Mathematik A
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden lösen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Standardaufgaben aus den Gebieten <ul style="list-style-type: none"> ○ Algebra der komplexen Zahlen ○ Fehlerrechnung, ○ Matrizenrechnung, ○ Differenzial- und Integralrechnung für reelle Funktionen mit mehreren Variablen, ○ Gewöhnliche Differenzialgleichungen sowie ○ Potenz- und Fourier-Reihen, <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rechenverfahren begründet auswählen und korrekt durchführen sowie die Bedeutung der Ergebnisse erläutern, <p>damit sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Lehrveranstaltungen ihres Studiengangs, in denen diese Verfahren genutzt werden, erfolgreich absolvieren können.
Inhalte des Moduls	<p>Differenzial- und Integralrechnung für Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher</p> <p>Partielle Ableitung, Gradient, Richtungsableitung</p> <p>Totales Differenzial, Tangentialebene</p> <p>Bereichs- und Volumenintegral</p> <p>Lineare Algebra</p> <p>Lineare Gleichungssysteme, Gauß-Verfahren, Matrizen, Determinanten</p> <p>Fehlerrechnung</p>

	<p>Komplexe Zahlen</p> <p>Differenzialgleichungen</p> <p>Gewöhnliche Differenzialgleichungen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Differenzialgleichungen 1. und 2. Ordnung – Einführung in Differenzialgleichungssysteme <p>Reihen</p> <ul style="list-style-type: none"> – Taylor-Reihen – Fourier-Reihen
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Die in den Mathematik-Modulen erworbenen Fähigkeiten werden in unterschiedlichem Umfang in allen MINT-Modulen dieses Studiengangs genutzt. Sie sind ebenso in den MINT-Modulen der Bachelorstudiengänge</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hazard Control • Medizintechnik • Rescue Engineering • Umwelttechnik • Biotechnologie <p>nutzbar.</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: 2 Klausuren (Prüfungsleistung)</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsform: 2 mündliche Prüfungen (Prüfungsleistung)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von der verantwortlichen Lehrperson zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<p>Mathematik 2</p> <p>Mathematik 3</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	<p>Seminaristischer Lehrvortrag, Übungen, Kleingruppenarbeit, Selbststudium</p> <p>Begleitend wird ein Tutorium zur freiwilligen Teilnahme angeboten.</p>

Literatur/ Arbeitsmaterialien	Jeweils in der aktuellen Auflage Lehrbücher Engeln-Müllges, G. (Hrsg.): Kompaktkurs Ingenieurmathematik. München: Carl Hanser Verlag Fetzer, A.; Fränkel, H.: Mathematik Bd. 1-2. Berlin: Springer Vieweg Verlag Papula, L.: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler 1+2, Wiesbaden: Springer Vieweg Verlag Arbeitsbücher Kusch, L.; Jung, H.; Rüdiger, K.: Cornelsen Lernhilfen Mathematik 1-4, Berlin: Cornelsen Verlag Turtur, C.-W.: Prüfungstrainer Mathematik. Wiesbaden: Springer Spektrum Verlag Formelsammlungen Papula, L.: Mathematische Formelsammlung für Ingenieure und Naturwissenschaftler. Wiesbaden: Springer Vieweg Verlag Stöcker, H.: Taschenbuch mathematischer Formeln und moderner Verfahren. Frankfurt am Main: Verlag Harri Deutsch Merziger, G.; Mühlbach, G.; Wille, D.; Wirth, T.: Formeln und Hilfen zur Höheren Mathematik. binomiverlag.de
--------------------------------------	--

Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik	
Modul: Informatik	
Modulkennziffer	3
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Boris Tolg
Dauer des Moduls/ Semester / Angebotsturnus	2 Semester / 1. und 2. Fachsemester / jedes Semester
Leistungspunkte (LP) / Semesterwochenstunden (SWS)	6 LP / 6 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	180 h, davon Präsenzstudium 108 h, Selbststudium 72 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	keine
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Die Studierenden lösen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Standardaufgaben zu den Grundlagen der Informatik und der Programmierung <p>indem sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • geeignete Lösungsansätze begründet auswählen und korrekt implementieren und dokumentieren sowie die Bedeutung der Ergebnisse erläutern, <p>damit sie</p> <ul style="list-style-type: none"> • diese Kompetenzen erfolgreich auf alltägliche Aufgabenstellungen anwenden können, die ihnen u.a. auch in anderen Lehrveranstaltungen ihres Studiengangs begegnen werden.

<p>Inhalte des Moduls</p>	<p>Grundlagenwissen: Informatik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Datentypen für Programmvariablen und Zellen in Tabellenkalkulationsprogrammen • Grundzüge der Funktionalität von Tabellenkalkulationsprogrammen • Einfache Formeln und Anweisungen • Erstellen und Beschriften verschiedener graphischer Darstellungen für Funktionen und Daten durch Erstellung von Datenreihen und Diagrammen. • Graphische Bedienelemente in Tabellenkalkulationsprogrammen und Erstellung graphischer Benutzeroberflächen • Dokumentationsmöglichkeiten zur graphischen Darstellung der Gesamtlösung, die aus einzelnen Verarbeitungsschritten zusammengesetzt wird (z.B. Programmablaufpläne, UML-Aktivitätsdiagramme, etc.). <p>Grundlagenwissen: objektorientierte Programmierung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Anweisungen und Programmstrukturen • Komplexere Anweisungen: <ul style="list-style-type: none"> ○ bedingte/alternative Anweisungen in Formeln und in Programmen ○ Schleifentypen <ul style="list-style-type: none"> ▪ kopfgesteuerte Schleifen ▪ fußgesteuerte Schleifen ▪ allgemeine Schleifen • Prozeduren und Funktionen in Programmen • Grundzüge des objektorientierten Programmierens: Daten und Methoden und deren Kapselung <p>Lehre der Informatik mit Anwendungsbezügen zu dem jeweiligen Studiengang</p>
<p>Verwendbarkeit des Moduls</p>	<p>Die in den Informatik-Modulen erworbenen Fähigkeiten werden in unterschiedlichem Umfang in allen MINT-Modulen dieses Studiengangs genutzt. Sie sind ebenso in den MINT-Modulen der Bachelorstudiengänge</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hazard Control • Medizintechnik • Rescue Engineering • Umwelttechnik • Biotechnologie <p>nutzbar.</p>

<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</p>	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: 1 Portfolioprüfung (PL) Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfungen (PL) Die zu erbringende Prüfungsform wird von der verantwortlichen Lehrperson zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.</p>
<p>Zugehörige Lehrveranstaltungen</p>	<p>Informatik Praktikum 1 Informatik 2 Informatik Praktikum 2</p>
<p>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</p>	<p>seminaristischer Lehrvortrag, Übungen, Kleingruppenarbeit, Selbststudium</p>
<p>Literatur/ Arbeitsmaterialien</p>	<p>Lehrbücher:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Willemer, A. Einstieg in C++. Bonn: Galileo Press. • Tolg, B., Informatik auf den Punkt gebracht: Informatik für Life Sciences Studierende und andere Nicht-Informatiker. Wiesbaden: Springer Vieweg • Erlenkötter, H. Programmieren von Anfang an. Hamburg: Rowohlt-Taschenbuch-Verlag • Theis T. Einstieg in C# mit Visual Studio xxxx: Ideal für Programmieranfänger. Bonn: Rheinwerk Computing • RRZN Universität Hannover: Excel <p>Die Literaturangaben gelten jeweils immer in der aktuellen Fassung.</p>

Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik	
Modul: Physik A	
Modulkennziffer	4
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Gerwald Lichtenberg
Dauer des Moduls / Semester / Angebotsturnus	Ein Semester / 1. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP / 4 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	150 h, davon Präsenzstudium 72 h, Selbststudium 78 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	keine
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die physikalischen Begriffe der Mechanik und Thermodynamik, um diese wiederzugeben sowie zu- und einzuordnen, • verstehen die wesentlichen Voraussetzungen und Zusammenhänge der mechanischen und thermodynamischen Axiome und Gesetze, um daraus qualitative Aussagen abzuleiten, • wenden mechanische und thermodynamische Gesetze auf technische Prozesse an, um experimentelle Ergebnisse quantitativ und mit korrekten Einheiten vorauszusagen. • analysieren Hypothesen mit Hilfe physikalischer Gesetze und überschlagen numerische Werte um Fehler in Aussagen, Ableitungen und Rechnungen zu finden, • sind in der Lage, physikalische Phänomene auszunutzen, um neue Systeme mit gewünschten Eigenschaften zu entwickeln*, • transferieren physikalische Inhalte und Kompetenzen in ihnen bisher unbekannte Anwendungsgebiete, um neue Erkenntnisse zu erzeugen*. <p style="text-align: right;">(optionale Kompetenzen sind mit * gekennzeichnet)</p> <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <p>Die Studierenden</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. machen sich eigene Fehlvorstellungen bewusst und korrigieren diese, 2. erklären anderen Studierenden physikalische Zusammenhänge, 3. reflektieren physikalische Vorgänge anhand praktischer Beispiele,

	4. kommunizieren fachbezogen in der Gruppe und mit den Lehrenden.
Inhalte des Moduls	<p>Physik 1: Mechanik und Thermodynamik</p> <p><i>Bewegung:</i> Koordinatensysteme, Maßeinheiten, Strecke, Geschwindigkeit, Beschleunigung, Vektoraddition und -zerlegung, Bahnkurve, Tangential- und Zentripetalbeschleunigung, Translation, Rotation, Kreisbewegung, schiefer Wurf, Relativgeschwindigkeit*, Galilei-Transformation*.</p> <p><i>Kräfte & Momente:</i> Newtons Axiome, Freikörperbilder, Kräftegleichgewicht, Feder-, Schwer-, Normal-, Reibungs-, Zentripetalkraft, Scheinkräfte, Corioliskraft, hydrostatischer Druck, Auftrieb, Schwimmen, Starrkörper, Drehmoment, Schwerpunkt, Massenträgheitsmoment, Satz von Steiner*, Kreisel*, Gravitation*, Planetenbewegung*.</p> <p><i>Erhaltungssätze:</i> Inertialsysteme, Masseerhaltung, Energieerhaltung, Impulserhaltung, Impulssatz, Drehimpulserhaltung, Drehimpulssatz, spezielle Relativitätstheorie*.</p> <p><i>Thermodynamik:</i> Druck, Temperatur, Wärme, kinetische Gastheorie, ideale und reale Gase, Zustandsgrößen und -änderungen, thermodynamische Hauptsätze, Wärmekapazität, Wärmeleitung*, Phasenübergänge*.</p> <p style="text-align: right;">(optionale Inhalte sind mit * gekennzeichnet)</p>
Verwendbarkeit des Moduls	Die in den Physik-Modulen erworbenen Fähigkeiten werden in unterschiedlichem Umfang in allen MINT-Modulen dieses Studiengangs genutzt.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung: Klausur (Prüfungsleistung)</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsform: Portfolio-Prüfung (Prüfungsleistung)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von der verantwortlichen Lehrperson zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Physik 1
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Tutorien, E-Learning, Experimente
Literatur/ Arbeitsmaterialien	<p>Jeweils in der aktuellen Auflage</p> <p>Giancoli D.C. <i>Physik</i>, Pearson</p> <p>Hering E., Martin R., Stohrer M. <i>Physik für Ingenieure</i>, Springer</p> <p>Lindner H. <i>Physik für Ingenieure</i>, Hanser</p>

Modulhandbuch Verfahrenstechnik B.Sc.

	<p>McDermott L.C. <i>Tutorien zur Physik</i>, Pearson Paus H. J. <i>Physik in Experimenten und Beispielen</i>, Hanser Tipler P.A., Mosca G. <i>Physik</i>, Springer Halliday D., Resnick, R., Walker, J. <i>Physik</i>, Wiley Vorlesungsskripte</p>
--	---

Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik	
Modul: Physik B	
Modulkennziffer	5
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Gerwald Lichtenberg
Dauer des Moduls / Semester / Angebotsturnus	Zwei Semester / 2. und 3. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP / 4 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	150 h, davon Präsenzstudium 72 h, Selbststudium 78 h
Art des Moduls	Pflicht
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Erforderliche Vorkenntnisse Für das Physik-Praktikum: Modul Physik A Empfohlene Vorkenntnisse Für Physik 2: Modul Physik A
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die physikalischen Begriffe von Schwingungen und Wellen, um diese wiederzugeben sowie zu- und einzuordnen, • verstehen die wesentlichen Voraussetzungen und Zusammenhänge physikalischer Axiome und Gesetze, um daraus qualitative Aussagen abzuleiten, • wenden physikalische Gesetze auf technische Anlagen und Prozesse an, um experimentelle Ergebnisse vorauszusagen, messtechnisch zu überprüfen, informationstechnisch zu bearbeiten und zu dokumentieren, • analysieren Hypothesen mit Hilfe physikalischer Gesetze um Fehler in Aussagen, Ableitungen und Rechnungen zu finden und wissenschaftliche Laborarbeit durchzuführen, • sind in der Lage, physikalische Phänomene auszunutzen und zu kombinieren, um neue Systeme und Versuchsanordnungen mit gewünschten Eigenschaften zu entwickeln*, • transferieren physikalische Inhalte und Kompetenzen in ihnen bisher unbekannte Anwendungsgebiete, um neue Erkenntnisse oder Systeme zu erzeugen*. <p style="text-align: right;">(optionale Kompetenzen sind mit * gekennzeichnet)</p> <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <p>Die Studierenden</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. erarbeiten sich selbstständig physikalische Inhalte und Methoden, 6. erklären sich physikalische Zusammenhänge und Experimente, 7. reflektieren die Verbindungen zwischen Theorie und Experiment,

	8. kommunizieren fachbezogen in der Gruppe und mit den Lehrenden.
Inhalte des Moduls	<p>Physik 2: Schwingungen und Wellen</p> <p><i>Schwingungen:</i> freie, gedämpfte und erzwungene Schwingungen, lineare Schwingungsdifferentialgleichung, Amplituden- und Phasenfunktion, gekoppelte Schwingungen, Überlagerung, Schwebung, Zerlegung*, Fourier-Reihen*.</p> <p><i>Wellen:</i> Transversal- und Longitudinalwellen, Huygens-Prinzip, Reflexion, Brechung, Totalreflexion, Beugung, Kohärenz, Interferenz, Phasen- und Gruppengeschwindigkeit, stehende Wellen, Polarisierung*, Doppler-Effekt, Anwendungen in Optik und Akustik.</p> <p><i>Quanten*:</i> Lichtquanten, Röntgenstrahlung, alpha-, beta- und gamma-Strahlung, Compton-Effekt, Strahlungsgesetze, Schwarzer Strahler, Laser, Materiewellen, de Broglie-Beziehung (optionale Inhalte sind mit * gekennzeichnet)</p> <p>Physik Praktikum</p> <p><i>Pflicht:</i> Erdbeschleunigung, Massenträgheitsmoment. <i>Wahlpflicht:</i> Pohlsches Rad + akustische Wellen <i>oder</i> elektromagnetischer Schwingkreis + Beugung am Gitter (2 Versuche) <i>Hauptversuch:</i> Spezifische Ladung e/m, Luftkissenbahn, Crash-Versuche, Spektroskopie, Röntgenstrahlung, Oberflächenspannung und Viskosität, Solarzelle, Ultraschall, Wärmedämmung, u.a.m ... (1 Versuch)</p>
Verwendbarkeit des Moduls	Die in den Physik-Modulen erworbenen Fähigkeiten werden in unterschiedlichem Umfang in allen MINT-Modulen dieses Studiengangs genutzt.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Regelmäßige Prüfungsform für Physik 2: Klausur (Prüfungsleistung). Weitere mögliche Prüfungsform: Portfolio-Prüfung (Prüfungsleistung).</p> <p>Praktikum: Laborabschluss (Studienleistung)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von der verantwortlichen Lehrperson zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Physik 2 Physik-Praktikum
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	Seminaristischer Unterricht, Übungen, Tutorien, E-Learning, Experimente (im Labor und zuhause), Praktikum.
Literatur/ Arbeitsmaterialien	<p>Jeweils in der aktuellen Auflage</p> <p>Giancoli D.C. <i>Physik</i>, Pearson Hering E., Martin R., Stohrer M. <i>Physik für Ingenieure</i>, Springer Lindner H. <i>Physik für Ingenieure</i>, Hanser McDermott L.C. <i>Tutorien zur Physik</i>, Pearson Paus H. J. <i>Physik in Experimenten und Beispielen</i>, Hanser Tipler P.A., Mosca G. <i>Physik</i>, Springer</p>

Modulhandbuch Verfahrenstechnik B.Sc.

	Halliday D., Resnick, R., Walker, J. <i>Physik</i> , Wiley Eichler, et al. <i>Das Neue Physikalische Grundpraktikum</i> , Springer Geschke, D. <i>Physikalisches Praktikum</i> , Teubner Walcher, W.: <i>Praktikum der Physik</i> . Teubner Vorlesungsskripte und Versuchsunterlagen
--	--

Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik	
Modul: Technische Mechanik 1	
Modulkennziffer	6
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Stank
Dauer des Moduls / Semester/ Angebotsturnus	1 Semester / 1. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (LP)/ Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP/ 4 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	150 h, davon Präsenzstudium 72 h (4 SWS), Selbststudium 78 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Keine
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. • 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. • können aufgrund der wirkenden Belastungen die Verformungen der belasteten Körper bestimmen. • 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. <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • können selbständig und in Kleingruppen mechanische Probleme analysieren und berechnen. • können die Probleme ingenieurgemäß vereinfachen und deren Lösung anderen in der Diskussion überzeugend darstellen.

<p>Inhalte des Moduls</p>	<p>Technische Mechanik 1</p> <ul style="list-style-type: none"> – Newton'schen Gesetze, Grundbegriffe und Axiome der Statik – Zentrale Kräftesysteme, Kräftegruppen und Resultierende, Moment – Gleichgewichtsbedingungen, Freischneiden an Lagern und Verbindungen, statische Bestimmtheit und Schwerpunkt – Schnittgrößen am Balken, Definitionen, Schnittgrößen am geraden Balken, Beziehungen zwischen den Schnittgrößen – Zug und Druck an Stäben, Spannungen, Verformungen, Dehnungen, Stoffgesetz von Hook – Ebener Spannungszustand, Hauptspannungen, Mohr'scher Spannungskreis sowie Festigkeits-Hypothesen und Vergleichsspannungen – Statisch bestimmte und statisch unbestimmte Systeme – Biegung, Schnittgrößen, Spannungsverteilung, Flächenträgheitsmomente und Steiner'scher Satz, – Differentialgleichung der Biegelinie (Bernoulli-Theorie), Berechnung von Biegelinien, sowie das Überlagerungsprinzip der Biegung, statisch unbestimmte Biegesysteme – Schiefe Biegung, Schubspannungen infolge Querkraft, Schubmittelpunkt und Torsion, – Zusammengesetzte Beanspruchung von Stäben
<p>Verwendbarkeit des Moduls</p>	<p>Die in dem Modul erworbenen Fähigkeiten werden in unterschiedlichem Umfang in anderen Modulen, wie z.B. Konstruktion, dieses Studiengangs genutzt. Das Modul dient aber auch zur Erlernung des grundlegenden Ingenieursvorgehens, ein Problem mit seinen Interaktionen zur Umgebung zu definieren.</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</p>	<p>Übliche Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur Weitere mögliche Prüfungsformen (PL): mündliche Prüfung, Portfolio-Prüfung Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
<p>Zugehörige Lehrveranstaltungen</p>	<p>Technische Mechanik 1</p>
<p>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</p>	<p>Seminaristischer Unterricht, Tafel, Computer/Beamer für Illustrationen, Vertiefung durch Berechnung von Aufgaben</p>
<p>Literatur/ Arbeitsmaterialien</p>	<p>Jeweils in der aktuellen Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dankert, J.; Dankert, H Technische Mechanik. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag. • Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J. Technische Mechanik 1-4. Berlin Heidelberg: Springer Verlag. • Holzmann, G.; Meyer, H.; Schumpich, G. Technische Mechanik. Wiesbaden: Springer Vieweg Verlag. • Vorlesungsskript bzw. -folien • Übungs- und Studienaufgaben zur Vorlesung

Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik	
Modul: Technische Mechanik 2	
Modulkennziffer:	7
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Stank
Dauer des Moduls / Semester/ Angebotsturnus	1 Semester / 2. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (LP)/ Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP/ 4 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	150 h, davon Präsenzstudium 72 h (4 SWS), Selbststudium 78 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Empfohlene Vorkenntnisse Technische Mechanik 1 (Modul 6)
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. • können die Bewegungsgrößen bewegter Körper mit Hilfe des quasistatischen Gleichgewichts ermitteln. • sind in der Lage, aufgrund der Kraftwirkung auf einen Körper die sich daraus ergebende Körperbewegung zu bestimmen. • können die aufgrund einer Bewegung wirkenden Lagerkräfte (dynamische Lagerkräfte) bestimmen. • erkennen den Zusammenhang aller Bewegungen mit dem 2. Newtonschen Gesetz. <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • können selbständig und in Kleingruppen mechanische Probleme analysieren und berechnen. • können die Probleme ingenieurgemäß vereinfachen und deren Lösung anderen in der Diskussion überzeugt darstellen. • können in vorherigen Semestern erlernte mathematische Methoden der Differentiation bzw. der Integration im technischen Kontext der technischen Mechanik anwenden
Inhalte des Moduls	Technische Mechanik 2 <ul style="list-style-type: none"> – Kinematik: Geradlinigen und gekrümmte Bewegung eines Massenpunktes sowie die Bewegung eines Körpers,

	<p>wobei Translation, Rotation und Relativbewegungen unterschieden werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definitionsgleichungen der Geschwindigkeit und der Beschleunigung sowie deren Lösung für unterschiedliche zeitabhängige Bewegungen - Kinetik: Newtonsche Axiome zur Bestimmung der Kraftwirkung und das Prinzip von d'Alembert zur Einführung des quasistatischen Gleichgewichtes - Behandlung von Mehrmassensystemen und kinematische Kopplung - Schwerpunktsatz, Impulssatz, zentraler, schiefer und exzentrischer Stoß - Impulsmoment, Momentensatz, Arbeitssatz, Energiesatz - Haftung/Gleitreibung und Bewegungswiderstand eines Körpers - Mechanische Prinzipien, Prinzip der virtuellen Arbeit - Schwingungen: Freie Schwingungen des ungedämpften und gedämpften Masse-Feder-Systems sowie erzwungene Schwingungen des Masse-Feder-Systems, Resonanz - Herleitung der Energieerhaltung aus dem 2. Newtonschen Gesetz, freie Systeme und Erhaltungsgleichungen
<p>Verwendbarkeit des Moduls</p>	<p>Die in dem Modul erworbenen Fähigkeiten werden in unterschiedlichem Umfang in anderen Modulen, wie z.B. Konstruktion, dieses Studiengangs genutzt. Das Modul dient aber auch zur Erlernung des grundlegenden Ingenieursvorgehens, ein Problem mit seinen Interaktionen zur Umgebung zu definieren.</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</p>	<p>Übliche Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung, Portfolio-Prüfung</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
<p>Zugehörige Lehrveranstaltungen</p>	<p>Technische Mechanik 2</p>
<p>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</p>	<p>Seminaristischer Unterricht, Tafel, Computer/Beamer für Illustrationen, Vertiefung durch Berechnung von Aufgaben</p>
<p>Literatur/ Arbeitsmaterialien</p>	<p>Jeweils in der aktuellen Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dankert, J.; Dankert, H Technische Mechanik. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag. • Gross, D.; Hauger, W.; Schröder, J. Technische Mechanik 1-4. Berlin Heidelberg: Springer Verlag. • Holzmann, G.; Meyer, H.; Schumpich, G. Technische Mechanik. Wiesbaden: Springer Vieweg Verlag. • Vorlesungsskript bzw. -folien • Übungs- und Studienaufgaben zur Vorlesung

Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik	
Modul: Thermodynamik	
Modulkennziffer	8
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Marc Hölling
Dauer des Moduls / Semester/ Angebotsturnus	1 Semester / 2. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (LP)/ Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP/ 4 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	150 h, davon Präsenzstudium 72 h (4 SWS), Selbststudium 78 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Keine
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die in der Thermodynamik auftretenden Grundoperationen und Prozesse. • sind in der Lage, einfache technische Prozesse thermodynamisch zu beschreiben und methodisch auszulegen. <p>Sozial- und Selbstkompetenz Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, sich mit Lerninhalten auseinanderzusetzen. • sind in der Lage, einzelne Themenbereiche eigenständig zu bearbeiten und in Übungen der Gruppe vorzutragen.
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> – Ideales Gasgesetz – Zustandsänderungen von Gasen in geschlossenen Systemen – Zustandsänderungen von Gasen in offenen Systemen – Energie- und Leistungsbilanzen (Wärme, Arbeit, innere Energie, Enthalpie) – das Verhalten reiner Stoffe (Verdampfung, Kondensation, Unterkühlung, Überhitzung)

	<ul style="list-style-type: none"> – Gas-/Dampfgemische (Trocknungsprozesse, Klimatechnik) – Energieumwandlungsprozesse (Dampfkraftprozess, Gasturbinenprozess, GuD-Prozess, Kompressionskälteanlagen, Kompressionswärmepumpen, Otto-, Diesel-, Carnot- und Stirlingprozess) – weitergehende Analyse mit Hilfe von Entropie- und Exergieberechnungen
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengangsspezifisches Modul. Die vermittelten grundlegenden Kenntnisse werden z.B. in den Modulen Thermische Verfahrenstechnik 1 und 2 und Chemische Verfahrenstechnik 1 und 2 genutzt.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Übliche Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: mündl. Prüfung</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Thermodynamik
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	Seminaristischer Unterricht mit integrierten Übungen und umfangreichen Übungsaufgaben zur gezielten Nachbereitung, Tafel, Folie, Beamer
Literatur / Arbeitsmaterialien	<p>Jeweils in der aktuellen Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baehr, H. D. und Kabelac, S. Thermodynamik – Grundlagen und technische Anwendungen. Heidelberg: Springer Verlag • Herwig, H., Kautz, C. und Moschallski, A: Technische Thermodynamik - Grundlagen und Anleitung zum Lösen von Aufgaben. Heidelberg: Springer Verlag. • Umfangreiche Aufgabensammlungen und Altklausuren mit Lösungen

Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik	
Modul: Chemie 1	
Modulkennziffer	9
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Bettina Knappe
Dauer des Moduls / Semester / Angebotsturnus	1 Semester / 1. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (LP)/ Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP/ 4 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	150 h, davon Präsenzstudium 72 h (4 SWS), Selbststudium 78 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Keine
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen, dass die Grundlagen der Chemie Teil unserer technologischen Kultur sind. • besitzen wissenschaftlich fundierte, grundlagen- und methodenorientierte Kenntnisse zur allgemeinen und anorganischen Chemie. • 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. • besitzen die Fähigkeit, zentrale Fragestellungen der Chemie zu skizzieren sowie fachliche Fragen selbst zu entwickeln. • sind in der Lage Methoden der Chemie zu beschreiben und zu anwenden. <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, einzelne Themenbereiche eigenständig zu erarbeiten und in Tafelübungen der Gruppe vorzutragen.
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> – Aufbau der Materie – Reaktionsgleichungen und Stöchiometrie – Einführung in die Gasgesetze – Radioaktivität – Atombau (Bohrsches Atommodell, Orbitalmodell)

	<ul style="list-style-type: none"> - Periodensystem der Elemente (Elektronenkonfiguration, periodische Eigenschaften) - Konzepte chemischer Bindungen (Ionenbindung, kovalente Bindung, Metallbindung, Van der Waals- und -Wasserstoffbrückenbindung) - Nomenklatur einfacher chemischer Verbindungen - Einführung in die Komplexchemie - Chemisches Gleichgewicht - Donator-Akzeptor-Reaktionen (Säure-Base-Reaktionen, Redoxreaktionen) - Einführung in die Elektrochemie
Verwendbarkeit des Moduls	Die in den Chemie-Modulen erworbenen Fähigkeiten werden in unterschiedlichem Umfang in allen MINT-Modulen dieses Studiengangs genutzt.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Übliche Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: Hausarbeit, mündliche Prüfung</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> • Chemie 1 (Allgemeine und Anorganische Chemie)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	Seminaristischer Unterricht / Vorlesung mit integrierten Übungen und Experimenten
Literatur/ Arbeitsmaterialien	<p>Jeweils in der aktuellen Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mortimer, C. E.; Müller, U. Chemie - Das Basiswissen der Chemie. Stuttgart: Thieme Verlag. • Riedel, E.; Janiak, C. Anorganische Chemie. Berlin: De Gruyter Verlag. • Zeeck, A.; Grond, S.; Papastavrou, S.; Zeek, C.: Chemie für Mediziner. München: Urban & Fischer Verlag. • Standhartinger, K.: Chemie für Ahnungslose. Eine Einstiegshilfe für Studierende. S. Hirzel Verlag. • Arbeitsblätter

Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik	
Modul: Chemie 2	
Modulkennziffer:	10
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jörg Andrä
Dauer des Moduls / Semester / Angebotsturnus	Vorlesung gesamtes Semester und Praktikum geblockt, ein Semester/ 2. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (LP)/ Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP/ 4 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	150 h, davon Präsenzstudium 72 h (4 SWS), Selbststudium 78 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Empfohlene Vorkenntnisse Chemie 1 (Modul 9)
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen, dass die Organische Chemie Teil unserer technologischen Kultur ist und kein Spezialgebiet für den Fachmann/-frau. • 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. • sind in der Lage, aus der Struktur eines organischen Moleküls die Reaktionen abzuleiten, die es eingehen kann. • sind in der Lage, auch die einzelnen Schritte, den Mechanismus, zu erkennen, nach denen ein bestimmter Reaktionstyp abläuft. <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, einzelne Themenbereiche eigenständig zu erarbeiten und in Tafelübungen der Gruppe vorzutragen. • können selbständig mit chemischen Arbeitsmaterialien (Gerätschaften und Chemikalien) umgehen. • sind in der Lage, in Kleingruppen selbständig Aufgabenstellungen aus dem Gebiet der Chemie experimentell zu bearbeiten und die Ergebnisse zu protokollieren.

	<ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, die Sicherheitsbestimmungen für die Durchführung von Experimenten angemessen umzusetzen. • erkennen Schwierigkeiten der Versuchsdurchführung und Versuchsauswertung und diskutieren mögliche Fehlerquellen.
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> – Historische Entwicklung der Organischen Chemie, das Element Kohlenstoff, organische Verbindungen, Nomenklatur – Theoretische Grundlagen wie Atom- und Molekülorbitale, kovalente Bindung, Konstitution, Konfiguration, Isomerie, Stereochemie – Stoffchemie: Alkane und Cycloalkane, Alkene, Alkine, Aromaten, Alkohole, Amine, Aldehyde und Ketone, Carbonsäuren und Derivate <p>Chemisches Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Sicheres Arbeiten im Labor, Gefahrstoffverordnung – Titration (Säure-Base-Titration, komplexometrische Titration) – Photometrie (Metallkomplexe) – Schnelltest-Analytik von wässrigen und gasförmigen Proben – Destillation von Ethanol – Leitfähigkeitsmessung von Salzlösungen – Qualitative Analyse von Kationen
Verwendbarkeit des Moduls	Die in den Chemie-Modulen erworbenen Fähigkeiten werden in unterschiedlichem Umfang in allen MINT-Modulen dieses Studiengangs genutzt.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Übliche Prüfungsform für die Vorlesung Chemie 2 (SL): Klausur Weitere mögliche Prüfungsformen: mündliche Prüfung, Hausarbeit</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p> <p>Praktikum (SL): 1 Laborabschluss (Protokollierung der Ergebnisse und Prüfungsanalyse)</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> • Chemie 2 (Organische Chemie) • Chemie Praktikum
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	Seminaristischer Unterricht / Vorlesung mit integrierten Übungen und Experimenten, Praktikum
Literatur/ Arbeitsmaterialien	<p>Jeweils in der aktuellen Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hellwinkel, D. Die systematische Nomenklatur der organischen Chemie. Berlin: Springer Verlag. • Hart, H. Organische Chemie. Weinheim: Wiley-VCH Verlag. • Jander, G.; Blasius, E. Lehrbuch der analytischen und präparativen anorganischen Chemie. Stuttgart: Hirzel Verlag. • Kremer, B.P., Bannwarth, H., Einführung in die Laborpraxis, Springer Verlag.

Modulhandbuch Verfahrenstechnik B.Sc.

	<ul style="list-style-type: none">• Mortimer, C. E.; Müller, U. Chemie- Das Basiswissen der Chemie. Stuttgart: Thieme Verlag.• Organikum. Organisch-chemisches Grundpraktikum• Vollhardt, K.-P.-C. Organische Chemie. Weinheim: Wiley-VCH• Zeeck, A.; Grond, S.; Papastavrou, S.; Zeek, C. Chemie für Mediziner. München: Urban & Fischer Verlag• Arbeitsblätter• Praktikumsskript
--	---

Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik	
Modul: Werkstofftechnik	
Modulkennziffer	11
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Sadlowsky
Dauer des Moduls / Semester / Angebotsturnus	1 Semester / 1. Sem. / jedes Semester
Leistungspunkte (LP)/ Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP/ 4 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	150 h, davon Präsenzstudium 72 h (4 SWS), Selbststudium 78 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Keine
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Erkenntnisse der Werkstoffwissenschaften aufgreifen und sie gezielt auf den Bereich des Anlagen- und Apparatebaus übertragen. • können geeignete Werkstoffe und deren Kombinationen für den Einsatz im Anlagen- und Apparatebau auswählen. • 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. • sind in der Lage, anhand einer Aufgabenstellung Konzeptvarianten mit verschiedenen Lösungsmöglichkeiten technisch zu entwickeln und kritisch zu bewerten. <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • auf der Grundlage des erworbenen Verständnisses zwischen theorieorientierten Werkzeugwissenschaften und anwendungsorientierten Praktikern zu vermitteln • kommunikative Probleme zu beseitigen und den direkten Weg von wissenschaftlicher Erkenntnis in die praktischer Anwendung zu ebnet.
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> – Der molekulare Aufbau der Werkstoffe, Einordnung der Werkstoffe in Werkstoffhauptgruppen – Metallkunde: Die metallische Bindung, Aufbau der Metalle, Gitterbaufehler, Gefüge – Verhalten der Metalle bei Beanspruchung

	<ul style="list-style-type: none"> – Lesen und interpretieren von binären Zustandsschaubildern – Prüfung der Metalle und deren Eigenschaften – Der molekulare Aufbau polymerer Werkstoffe, Herstellung und Eigenschaften, Polymerhauptgruppen – Verhalten polymerer Werkstoffe bei Temperaturänderung, Gebrauchsbereiche, Verarbeitungsbereiche, Einsatzchancen und –risiken beim Einsatz im verfahrenstechnischen Anlagenbau – Modifikation von Polymereigenschaften, Polymerlegierungen, Verstrecken, Weichmacher, Füllstoffe – Prüfung der Polymereigenschaften
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengangsspezifisches Modul. Die vermittelten grundlegenden Kenntnisse werden z.B. in den Lehrveranstaltungen Konstruktion und Apparatebau genutzt.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Übliche Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Hausarbeit</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: Klausur, mündl. Prüfung</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> • Werkstofftechnik
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	Seminaristischer Lehrvortrag (Vortrag, Tafel, Folien, PPT/Beamer, Modelle), Selbststudium; Fallbeispiele
Literatur/ Arbeitsmaterialien	<p>Jeweils in der aktuellen Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bargel, H.-J.; Schulze, G. Werkstoffkunde. Düsseldorf: VDI-Verlag. • Bergmann, W. Werkstofftechnik, Teil 1: Grundlagen, Teil 2: Anwendung. München: Carl Hanser Verlag. • Biederbick, K.-H. Kunststoffe. Würzburg: Vogel Verlag. • Hornbogen, E. Werkstoffe. Berlin u.a.: Springer Verlag. • Ignatowitz, E. Werkstofftechnik für Metallbauberufe. Haan-Gruiden: Verlag Europa-Lehrmittel. • Laska, R.; Felsch, C. Werkstoffkunde für Ingenieure. Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg Verlag. • Seidel, W.; Hahn, F. Werkstofftechnik. München: Carl Hanser Verlag. • Skript: Werkstoffkunde, Prof. Dr. Ing. R. Badura

Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik	
Modul: Elektrotechnik	
Modulkennziffer	12
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Holger Mühlberger
Dauer des Moduls / Semester / Angebotsturnus	Ein Semester / 2. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP / 4 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	150 h, davon Präsenzstudium 72 h, Selbststudium 78 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	Empfohlene Vorkenntnisse Module Mathematik A und Physik A Teilnahme an den Lehrveranstaltungen Mathematik 2 sowie Physik 2 parallel zu Elektrotechnik
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Studierende können unter Anwendung von grundlegenden Kenntnissen und Methoden der Elektrotechnik messtechnische Prinzipien sowie deren Funktion, erklären und beim Lösen von Aufgabenstellungen anwenden, indem sie <ul style="list-style-type: none"> • auf Grundlage der physikalischen Vorgänge das Verhalten elektrischer Bauteile beschreiben können, • elektrotechnische Gesetze im Rahmen anderer Naturgesetze einordnen können, • Schaltungen berechnen und komplexe Schaltungen durch Ersatzschaltungen vereinfachen können, • selbstständig und teamorientiert Aufgaben lösen können, • ihre Ergebnisse selbstkritisch hinterfragen, • interdisziplinäre Verflechtungen erkennen, um elektrotechnische Erkenntnisse in weiterführende Themengebiete, z.B. der Messtechnik zu transferieren und anzuwenden und um nach dem Studium mit Elektroingenieuren zusammenzuarbeiten.
Inhalte des Moduls	Grundlagen Ladung, Strom, Spannung, Ohmsches Gesetz, Widerstand und dessen Temperaturabhängigkeit, Leistung, Wirkungsgrad Gleichstrom Kirchhoffsche Gesetze, Strom- und Spannungsquellen, Reihen- und Parallelschaltung von Widerständen, Spannungsteiler, Netzwerkberechnung, Messmethoden elektrischer Größen Einführung in die Halbleiter und Halbleiterbauelemente: Elektronen- und Löcherleitung, Bändermodell, Temperaturabhängigkeit, pn-Übergang, Metall-Halbleiter-

	<p>Übergang, Dioden, deren Funktionsweise und Kenndaten, Z-, Photo-, Kapazitäts-, Schottkydiode, LED, Laser, Anwendungen wie Gleichrichter, Spannungsstabilisierung</p> <p>Bipolartransistoren und Feldeffekttransistoren (FETs), deren Funktionsweise, Kenndaten, Grundsaltungen als Verstärker, Schalter, digital und als Hochleistungsbaulement, sowie als Sensor</p> <p>Elektrisches Feld</p> <p>Feldstärke, Potential, Feldlinien, Fluss, Influenz, Abschirmung, EMV, Coulombsches Gesetz, Dielektrika, Kondensatoren, Energie des Feldes, Schaltvorgänge mit Kondensatoren, Kondensator als Bauelement</p> <p>Magnetisches Feld</p> <p>Feldlinien, Feldstärke, Flussdichte, Permeabilität, Durchflutungsgesetz, Dia-, Para- und Ferromagnetismus, Lorentzkraft, Hall-Effekt, Induktion, Lenzsche Regel, Induktivität, Generatorprinzip, Spulen, Schaltvorgänge mit Spulen, Spule als Bauelement</p> <p>Wechselstrom</p> <p>Momentan-, Scheitel-, Effektivwert, Periodendauer, komplexe Darstellung, RLC-Wechselstromkreise, Wirk-, Blind- und Scheinleistung, RCL-Netzwerke als Filter, Tiefpass, Hochpass, Bandpass, Vierpoltheorie, Übertragungsfunktion, Bode-Diagramm, Anwendung von RCL-Netzwerken</p>
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Studiengangsspezifisches Modul. Die vermittelten grundlegenden Kenntnisse werden in den darauf aufbauenden Lehrveranstaltungen Mess- und Regelungstechnik sowie das dazu begleitende Praktikum Mess- und Regelungstechnik genutzt.</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für das Modul: Klausur (Prüfungsleistung)</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: Mündliche Prüfung (Prüfungsleistung), Portfolioprüfung (Prüfungsleistung)</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform wird die zu erbringende Prüfungsform von der verantwortlichen Lehrperson zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<p>Elektrotechnik</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	<p>Seminaristischer Unterricht, Übungen, Selbststudium</p>
Literatur/ Arbeitsmaterialien	<p>Jeweils in der aktuellen Auflage:</p> <p>Hagmann, Grundlagen der Elektrotechnik, Aula-Verlag</p> <p>Hering/Bressler/Gutekunst, Elektronik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer-Verlag</p> <p>Skripte</p>

Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik	
Modul: Strömungsmechanik	
Modulkennziffer:	13
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Stank
Dauer des Moduls / Semester/ Angebotsturnus	1 Semester / 3. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (LP)/ Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP/ 4 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	150 h, davon Präsenzstudium 72 h (4 SWS), Selbststudium 78h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Empfohlene Vorkenntnisse Mathematik B (Modul 2) Physik A / B (Module 4 / 5) Technische Mechanik 2 (Modul 7)
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, mit strömungsmechanischen Problemen umzugehen. • können in technischen Anlagen auftretende Strömungen berechnen und bei Bedarf optimieren. • können Apparate und Anlagen strömungsmechanisch dimensionieren, gestalten und berechnen. Bei der Auslegung können sie ebenfalls wirtschaftliche Gesichtspunkte mit berücksichtigen und Optimierungsansätze entwickeln. • können fächerübergreifend Anlagenkomponenten und Apparate auslegen und dabei die Gesetze der Strömungsmechanik anwenden. • lernen, in der Mathematik erlernte Methoden auf strömungstechnische Problemstellungen anzuwenden. <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage in Kleingruppen selbständig die entscheidenden Prozessschritte bei der Anlagenauslegung und Gestaltung zu berechnen. • sind in der Lage, die Ergebnisse innerhalb einer Kleingruppe zu diskutieren und sie zu präsentieren.

	<ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die eigenständige Lösung technischer Aufgabenstellungen, die ggf. in mehreren Schritten aufeinander und unter anderem auf den Gesetzen der Strömungsmechanik aufbauen.
Inhalte des Moduls	<p>Strömungsmechanik</p> <ul style="list-style-type: none"> – Bilanzprinzipien der Strömungsmechanik: Massenerhaltung, Kräftegleichgewicht (Impulssatz), Energieerhaltung – Druckverteilung und Kräfte in stehenden Fluiden, Auftrieb und Schwimmen – Eindimensionale Berechnung inkompressibler und kompressibler Strömungen (Stromröhre) mit Berücksichtigung der Reibung und des Energieaustausches – Verlustberechnung für Strömungen in Rohrleitungen und verfahrenstechnischen Anlagen – Formulierung des Energiesatzes für kompressible Strömungen – Bedeutung der dimensionslosen Kennzahlen in der Strömungsmechanik – Impuls- und Drallsatz zur Bestimmung vom Fluid übertragener Kräfte – Navier-Stokes-Gleichungen und Newtonscher Schubspannungsansatz, Stokes Hypothese – schleichende Strömungen, Couette und Hagen Poiseuille Strömungen – laminare und turbulente Strömungen und Methoden zu deren Beschreibung – Ähnlichkeitsgrößen der Strömungsmechanik
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Die in dem Modul erworbenen Fähigkeiten werden in unterschiedlichem Umfang in anderen Veranstaltungen dieses Studiengangs, wie z.B. Pumpen- und Verdichteranlagen und insb. Angewandte numerische Simulation genutzt.</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Übliche Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur Weitere mögliche Prüfungsformen: Portfolio Prüfung, mündl. Prüfung</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<p>Strömungsmechanik</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	<p>Powerpoint- Präsentation mittels Beamer, Herleitungen mittels Tafel, Filmvorführungen zur Verdeutlichung physikalischer Grundlagen. Vertiefung durch Berechnung von Aufgaben, Software</p>
Literatur/ Arbeitsmaterialien	<p>Jeweils in der aktuellen Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gersten, K. Einführung in die Strömungsmechanik. Aachen: Vieweg Verlag. • Gross, D.; Hauger, W.; Schnell, W.; Wriggers, P. Technische Mechanik 4, 6. Aufl. Berlin: Springer Verlag. • Zierep, J., Bühler, K. Grundzüge der Strömungslehre, 6. Aufl. Berlin: Springer Verlag. • Kümmel, W. Technische Strömungsmechanik, Theorie und Praxis. Teubner Verlag.

Modulhandbuch Verfahrenstechnik B.Sc.

	<ul style="list-style-type: none">• Krause, E.. Strömungslehre, Gasdynamik und Aerodynamisches Laboratorium. Teubner Verlag.• Junge, G. Einführung in die Technische Strömungslehre. Hanser Verlag.• Vorlesungsskript bzw. -folien• Übungs- und Studienaufgaben zur Vorlesung
--	--

Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik	
Modul: Wärme- und Stoffübertragung	
Modulkennziffer	14
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Sievers
Dauer des Moduls / Semester / Angebotsturnus	1 Semester / 3. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (LP)/ Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP/ 4 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	150 h: Präsenzstudium: 72 h (4 SWS), Selbststudium 78h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Empfohlene Vorkenntnisse Mathematik B (Modul 2) Physik A / B (Modul 4 / 5)
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, Apparate und Anlagen wärmetechnisch zu dimensionieren, zu gestalten und zu berechnen. • können bei der Auslegung ebenfalls wirtschaftliche Gesichtspunkte mit berücksichtigen und Optimierungsansätze entwickeln. • sind in der Lage, fächerübergreifend Anlagenkomponenten und Apparate auszulegen und dabei sowohl die Gesetze der Thermodynamik, der Strömungsmechanik und der Wärmeübertragung anzuwenden. <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • in Kleingruppen selbständig die entscheidenden Prozessschritte bei der Anlagenauslegung und Gestaltung zu berechnen, innerhalb einer Kleingruppe zu diskutieren und die Ergebnisse zu präsentieren.
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> – Wärmeleitung, Fouriersches Gesetz – Wärmeübergangskoeffizienten – Wärmestrahlung, Strahlungsaustausch – Wärmedurchgang – Konvektiver Wärmeübergang ohne und mit Phasenänderung, Verdampfung, Kondensation – Dimensionslose Kennzahlen, Ähnlichkeitstheorie

	<ul style="list-style-type: none"> - Durchströmen von Rohren und Kanälen, Wärmetauschern mit erzwungener und freier Strömung - Ficksches Gesetz, Phasengleichgewichte von Mehrkomponentensystemen, konvektiver Stoffübergang - Analogie des Wärme- und Stoffüberganges
Verwendbarkeit des Moduls	Die in dem Modul erworbenen Fähigkeiten werden in unterschiedlichem Umfang in anderen Veranstaltungen dieses Studiengangs, wie Thermische Verfahrenstechnik 1 und 2, genutzt.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Übliche Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: Hausarbeit, mündl. Prüfung</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> • Wärme- und Stoffübertragung
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	Powerpoint- Präsentation mittels Beamer, Herleitungen mittels Tafel, Filmvorführungen zur Verdeutlichung physikalischer Grundlagen. Vertiefung durch Berechnung von Aufgaben, Software
Literatur/ Arbeitsmaterialien	<p>Jeweils in der aktuellen Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baehr, H. D. und Stephan, K. Wärme- und Stoffübertragung, Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag. • Grassmann, P., Widmer, F. und Sinn, H. Einführung in die thermische Verfahrenstechnik, Berlin, New York: De Gruyter. • Ignatowitz, E. Chemietechnik: Verlag Europa-Lehrmittel. • Mersmann, A., Kind, M. und Stichlmair, J.. Thermische Verfahrenstechnik, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag. • Ullmann, F. und Bartholomé, E. Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie I Band 1 & 2, Weinheim, Bergstraße: Verlag Chemie. • VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen VDI-Wärmeatlas, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag. • von Böckh, P. und Wetzel, T. Wärmeübertragung, Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag. • Wagner, W. Wärmeübertragung: Grundlagen, Würzburg: Vogel Verlag Und Druck.

Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik	
Modul: Betriebswirtschaftliche Grundlagen	
Modulkennziffer: 15	15
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dominik Kunz
Dauer des Moduls / Semester / Angebotsturnus	1 Semester / 3. Sem. / jedes Semester
Leistungspunkte (LP)/ Semesterwochenstunden (SWS)	7 LP/ 6 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	210 h, davon Präsenzstudium 108 h (6 SWS), Selbststudium 102 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Keine
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Instrumente, die für eine Nutzen-/Gewinnmaximierung ausgerichtete wirtschaftliche Unternehmensführung unerlässlich sind, spezifisch auf die Unternehmenssituation anwenden. • können rechtsgeschäftlich handeln. Insbesondere kennen sie die rechtliche Relevanz des eigenen Handelns, so dass Rechtsstreitigkeiten von vornherein vermieden werden können. • sind in der Lage, für erbrachte betriebliche Leistungen die Kosten und Angebotspreise zu kalkulieren. • beherrschen die Planung, Kontrolle und Steuerung der betrieblichen Prozesse der Leistungserstellung auf der Grundlage geeigneter Kosteninformationen. <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, in Kleingruppen selbständig die entscheidenden Schritte der Unternehmensführung zu erarbeiten. • die Ergebnisse innerhalb einer Kleingruppe zu diskutieren und sie zu präsentieren.
Inhalte des Moduls	<p>Betriebswirtschaft</p> <ul style="list-style-type: none"> – Unternehmung, Betrieb, Firma, Gewerbe / Handelsgewerbe und freiberufliche Tätigkeit

	<ul style="list-style-type: none"> – Leistungserstellung, ökonomisches Prinzip, Kennzahlen für Produktivität und Wirtschaftlichkeit – Rechtsformen der Unternehmung (gewerbliche und freiberufliche Einzelunternehmen, Gbr, OHG, KG, stille Gesellschaft, GmbH und AG) – Betriebliches Rechnungswesen: Hauptaufgaben und Grundbegriffe – Handelsrechtlicher Jahresabschluss (Handelsbilanz, Gewinn- und Verlustrechnung, Anhang und Lagebericht) – Ziel und Aufgaben der Finanzplanung, Finanzpläne, Kennzahlenanalyse, Finanzierungsregeln <p>Recht</p> <ul style="list-style-type: none"> – Einteilung des Rechts, Wirtschaftsprivatrecht, Zivilgerichte – Personen und Objekte des Rechts, natürliche und juristische Personen, Kaufleute, Rechtsobjekte – Rechtsgeschäft, Willenserklärung, Entstehung und Wirksamwerden der Willenserklärung – Vertragsabschluss, Angebot, Annahme, Einigungsmangel – Allgemeine Geschäftsbedingungen (AGB), Gewährleistung im Kaufrecht, ungerechtfertigte Bereicherung, Besitz und Eigentum <p>Kostenrechnung</p> <ul style="list-style-type: none"> – Kostenrechnung als Teil des Rechnungswesens, Abgrenzung externes / internes Rechnungswesen – Abgrenzung Finanzbuchhaltung / Kostenrechnung, Abgrenzung Aufwand / Kosten – Kostenbegriff, Kostenträger Einzel- und Gemeinkosten, Fixe und variable Kosten, Ist- und Plankosten – Aufgaben der Kostenartenrechnung, Materialkosten, kalkulatorische Abschreibungen – Kalkulatorische Zins- und Wagniskosten, kalkulatorischer Unternehmerlohn und Miete – Kostenstellen, Betriebsabrechnungsbogen, Kostenträgerstückrechnung (Divisionskalkulation, Verfahren der Zuschlagskalkulation, Kalkulation mehrteiliger Produkte)
Verwendbarkeit des Moduls	Aufbau von nicht-technischen Schlüsselkompetenzen, die z.B. im Studienschwerpunkt "Projektierung verfahrenstechnischer Anlagen Anwendung finden
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Übliche Prüfungsform für die Modulprüfung (SL): Klausur</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: Hausarbeit, mündl. Prüfung</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> • Recht • Betriebswirtschaftslehre • Kostenrechnung
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	seminaristischer Lehrvortrag, Kleingruppenarbeit, Selbststudium, Tafel, Beamer

Literatur/ Arbeitsmaterialien	<p>Jeweils in der aktuellen Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none">• Freidank, C.-Ch. Kostenrechnung, 8. überarb. und erw. Auflage. München [u.a.]: Oldenbourg Verlag.• Köhler, H.. Bürgerliches Gesetzbuch, Beck-Texte im dtv, 72., überarb. Auflage. München: Deutscher Taschenbuch Verlag [u.a.].• Müssig, P. Wirtschaftsprivatrecht, 16. neu berab. Auflage. Heidelberg: UTB Verlag.• Pottschmidt, G.; Rohr, U. G. Wirtschaftsprivatrecht für Unternehmer, 12. Auflage. München: Vahlen Verlag.• Schierenbeck, H. Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre, 18., überarb. Auflage. München: Oldenbourg Verlag.• Schierenbeck, H. Grundzüge der Betriebswirtschaftslehre - Übungsbuch, 10. vollst. überarb. u. erw. Auflage. München: Oldenbourg Verlag.• Wöhe, G. Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 25., überarb. u. erw. Auflage. München: Vahlen Verlag.• Wöhe, G.; Kaiser, H.; Döring U. Übungsbuch zur Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, 14. überarb. und aktualisierte Auflage. München Vahlen Verlag.• Zdrowomyslaw, N.; unter Mitarbeit von Götze, W. Kosten-Leistungs- und Erlösrechnung. München [u.a.]: Oldenbourg Verlag.
--------------------------------------	--

Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik	
Modul: Konstruktion, Anlagentechnik	
Modulkennziffer	16
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. F. Beyer
Dauer des Moduls / Semester / Angebotsturnus	2 Semester / 3. und 4. Sem. / jedes Semester
Leistungspunkte (LP)/ Semesterwochenstunden (SWS)	8 LP/ 7 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	240 h, davon Präsenzstudium 126 h (7 SWS), Selbststudium 114 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Erforderliche Vorkenntnisse für die Vorlesung Konstruktion Technische Mechanik 1 (Modul 6) Werkstofftechnik (Modul 11)
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.

	<p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.
<p>Inhalte des Moduls</p>	<p>Konstruktion:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 <p>Anlagentechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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
<p>Verwendbarkeit des Moduls</p>	<p>Studiengangsspezifisches Modul. Die vermittelten Kenntnisse werden z.B. in den Lehrveranstaltungen Apparatebau oder Projektierung vt. Anlagen genutzt.</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</p>	<p>Übliche Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: Hausarbeit, mdl. Prüfung, Referat, Portfolioprfung</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>

Zugehörige Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> • Konstruktion • Anlagentechnik
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	Vorlesung (Vortrag, Tafel, PPT/Beamer, Modelle), Selbststudium
Literatur/ Arbeitsmaterialien	<p>Jeweils in der aktuellen Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hoischen, H.; Hesser, W. Technisches Zeichnen, 33. Auflage. Berlin: Cornelsen. • Wittel, H. et al. Roloff/Matek Maschinenelemente – Normung, Berechnung, Gestaltung, 20. Auflage. Wiesbaden: Vieweg/Teubner. • Pahl, G.; Beitz, W. Konstruktionslehre - Methoden und Anwendung erfolgreicher Produktentwicklung, 8. Aufl. Berlin: Springer. • VDI 2221 Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme. Berlin: Beuth-Verlag. • Kurz, U. et al. Konstruieren, Gestalten, Entwerfen, 4. Auflage. Wiesbaden: Vieweg+Teubner. • Naefe, P. Einführung in das Methodische Konstruieren, 2. Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg. • Klapp, E. Apparate- und Anlagentechnik, 1. Aufl. Berlin: Springer. • Bernecker, G. Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen, 4. Aufl. Berlin: Springer. • Sattler, K. Verfahrenstechnische Anlagen: Planung, Bau und Betrieb, 1. Aufl. Weinheim: Wiley-VCH. • Vorlesungsunterlagen

Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik	
Modul: Praktikum Konstruktion / Anlagenplanung	
Modulkennziffer	17
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. F. Beyer
Dauer des Moduls / Semester / Angebotsturnus	2 Semester / 3. und 4. Sem. / jedes Semester
Leistungspunkte (LP)/ Semesterwochenstunden (SWS)	6 LP/ 4 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	150 h, davon Präsenzstudium 72 h (4 SWS), Selbststudium 78 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Keine
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die wesentlichen Funktionen der eingesetzten Softwarepakete • können mit Hilfe der eingesetzten Softwarepakete skizzieren, konstruieren, bzw. modellieren, und entsprechende Zeichnungen und Dokumente generieren • sind in der Lage, Aufgabenstellungen mit Hilfe der eingesetzten Softwarepakete selbstständig zu bearbeiten. <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, die eingesetzten Programme auf veränderte Aufgabenstellungen und unterschiedliche Situationen anzupassen. • Können selbstständig technische Entscheidungen treffen. • sind in der Lage, in Kleingruppen die ablauforientiert beste Lösung zur Erstellung einer Bauteil-Konstruktion sowie verfahrenstechnischen Anlage zu erarbeiten und zu präsentieren.
Inhalte des Moduls	<p>CAD-Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Konstruieren mit einem weit verbreitetem Softwarepaket – Grund- und Hilfsfunktionen – Erstellung von Skizzen und Modellen – Definition von Schnitten – Ableiten von Zeichnungen – Übungen und Abschlussarbeit <p>3D-Anlagenplanung (Praktikum)</p>

Modulhandbuch Verfahrenstechnik B.Sc.

	<ul style="list-style-type: none"> – Abbildung eines Anlagenplanungsprozesses mit einem weit verbreitetem Softwarepaket – Arbeiten mit der „3-D View“, Ansichten – Attribute, Rotation und Position – Bauteile positionieren, orientieren, verbinden, etc. – Trainingsprojekt 2000, Fundament erstellen, positionieren, etc. – Apparate erstellen, kopieren, dimensionieren, etc. – Rohrleitungen erstellen, positionieren, verändern – Bauteile einfügen und ausrichten – Übungen und Abschlussarbeit
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengangsspezifisches Modul. Die vermittelten grundlegenden Kenntnisse werden z.B. in der Lehrveranstaltung Projektierung vt. Anlagen genutzt.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Übliche Prüfungsform für CAD-Praktikum (SL): Konstruktionsarbeit</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsform: Laborabschluss</p> <p>Übliche Prüfungsform für 3D-Anlagenplanung (Praktikum) (SL): Konstruktionsarbeit</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsform: Laborabschluss</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> • CAD Praktikum • 3D-Anlagenplanung (Praktikum)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	Vortrag, Kleingruppenarbeit, Selbststudium; Übungen am PC, Fallbeispiele
Literatur/ Arbeitsmaterialien	<p>Jeweils in der aktuellen Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Handbücher der benutzten Softwarepakete • Praktikumsunterlagen, Übungsaufgaben

Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik	
Modul: Apparate und Maschinen	
Modulkennziffer	18
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. F. Beyer
Dauer des Moduls / Semester / Angebotsturnus	1 Semester / 4. Sem. / jedes Semester
Leistungspunkte (LP)/ Semesterwochenstunden (SWS)	7 LP/ 6 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	210 h, davon Präsenzstudium 108h (6 SWS), Selbststudium 102 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	<p>Erforderliche Vorkenntnisse Technische Mechanik 2 (Modul 7) für Apparatebau Werkstofftechnik (Modul 11) für Apparatebau</p> <p>Empfohlene Vorkenntnisse Strömungsmechanik (Modul 13) für Pumpen und Verdichteranlagen</p>
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. <p>Sozial- und Selbstkompetenz Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Herangehensweise bei der Auswahl und Beschaffung von Apparaten und Maschinen.

	<ul style="list-style-type: none"> • erkennen die Wichtigkeit einer guten Zusammenarbeit mit den unterschiedlichsten Disziplinen, um zu einer optimalen Lösung zu gelangen.
Inhalte des Moduls	<p>Apparatebau:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Einführung, Definitionen, Begriffe – Lebenszyklus von Apparaten – Apparate in verfahrenstechnischen Anlagen – Elemente des Apparatebaus – Technische Spezifikation – Gesetze, Richtlinien, Normen, Standards (u.a. Europäische Druckgeräterichtlinie) – Werkstoffe – Verfahrenstechnische Auslegung – Mechanische Auslegung – Festigkeitsberechnung – Auslegung ausgewählter Elemente nach dem AD 2000 Regelwerk <p>Pumpen und Verdichteranlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Gemeinsame Merkmale aller Verdrängermaschinen – Gemeinsame Merkmale aller Kreiselradmaschinen – Vergleich, Auswahl, Modellgesetze der Maschinengattungen
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Studiengangsspezifisches Modul. Die vermittelten grundlegenden Kenntnisse werden z.B. in den Lehrveranstaltungen Thermische Verfahrenstechnik 1 und Projektierung vt. Anlagen genutzt.</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Übliche Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: Hausarbeit, mdl. Prüfung</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> • Apparatebau • Pumpen- und Verdichteranlagen
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	<p>Vorlesung (Vortrag, Tafel, Folien, PPT/Beamer, Modelle), Selbststudium</p>
Literatur/ Arbeitsmaterialien	<p>Apparatebau:</p> <p>Jeweils in der aktuellen Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Titze, H., Wilke, H.-P.. Elemente des Apparatebaus: Grundlagen - Bauelemente – Apparate. 3. Aufl., Berlin: Springer. • Klapp, E. Apparate- und Anlagentechnik. 1. Aufl., Berlin: Springer. • Thier, B. (Bearb.) Apparate: Technik, Bau, Anwendung. 2. Ausg., Essen: Vulkan Verlag. • VDI 2221 Methodik zum Entwickeln und Konstruieren technischer Systeme. Berlin: Beuth-Verlag. • Wagner, W.). Festigkeitsberechnungen im Apparate- und Rohrleitungsbau. 8. Auflage, Würzburg: Vogel Verlag. • AD 2000-Regelwerk. 7. Auflage Berlin: Beuth Verlag. , • Vorlesungsunterlagen Apparatebau, Prof.Dr.-Ing. F. Beyer, HAW Hamburg

	<p>Pumpen und Verdichteranlagen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Bohl, W. et al. Pumpen- und Verdichteranlagen. Expert-Verlag.• Kalide, W.. Kolben- und Strömungsmaschinen, Hanser Verlag.• Mickleit, M.: Skript Pumpen- und Verdichteranlagen, HAW Hamburg
--	--

Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik	
Modul: Mess- und Regelungstechnik	
Modulkennziffer	19
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Constantin Canavas
Dauer des Moduls / Semester / Angebotsturnus	2 Semester / 4. und 5. Sem. / jedes Semester
Leistungspunkte (LP)/ Semesterwochenstunden (SWS)	10 LP/ 8 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	300 h, davon Präsenzstudium 144 h (8 SWS), Selbststudium: 156 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Erforderliche Vorkenntnisse Mathematik A / B (Modul 1 / 2) für Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik Physik A / B (Modul 4 / 5) für Praktikum Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen Die Studierenden ... <ul style="list-style-type: none"> • 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. • können die Anforderungen der Prozesstechnik an die Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik historisch verorten. • erkennen die Möglichkeiten und Beschränkungen messtechnischer Vorrichtungen. • können die Anforderungen der Prozesstechnik an die Messtechnik formulieren (→ Analyse) und entsprechende Lösungswege vorschlagen (→ Synthese). • erkennen die Grundlagen, Möglichkeiten und Einschränkungen von Steuerungs- und Regelungskonzepten (feedforward and feedback control). • 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. • können konzeptionell entwickelte Lösungen in der Praktikums Umgebung umsetzen.

	<p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> – Grundbegriffe der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik (MSR) – Systemdynamik: Modellbildung, Typologie von Systemverhalten, Analysemethoden – Messtechnik: Grundbegriffe, Messfehler, repräsentative Messverfahren in der Prozesstechnik – Regelungstechnik: Analyseverfahren, Entwurf von Regelkreisen, Reglertypen, Parametereinstellung, unstetige Regelung – MSR-Konzepte für verfahrenstechnische Anlagen – Umsetzung exemplarischer Anwendungen der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik in der Praktikums Umgebung
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Studiengangsspezifisches Modul. Die vermittelten grundlegenden Kenntnisse werden in anderen Modulen des Studiengangs, wie z.B. Prozessautomatisierung und Prozessleittechnik oder Projektierung vt. Anlagen, genutzt.</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Übliche Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: Hausarbeit, mündl. Prüfung</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p> <p>Praktikum: Laborabschluss (SL)</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> • Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik (MSR-Technik) • Praktikum Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	<p>Seminaristischer Unterricht, Vertiefung durch Berechnung von Aufgaben (Gruppenübungen). Experimentelle Untersuchungen im automatisierungstechnischen Labor.</p>
Literatur/ Arbeitsmaterialien	<p>Jeweils in der aktuellen Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • DIN EN 62424/VDE 810-24: Darstellung von Aufgaben der Prozessleittechnik – Fließbilder und Datenaustausch zwischen EDV-Werkzeugen zur Fließbilddarstellung und CAE-Systemen. • FÖLLINGER: Regelungstechnik. Einführung in die Methoden und ihre Anwendung. Heidelberg: Hüthig Verlag. • H. LUTZ, W. WENDT: Taschenbuch der Regelungstechnik. Frankfurt/M.: Harri Deutsch Verlag. • P. PROFOS (Hg.): Handbuch der industriellen Messtechnik. München: Oldenbourg Verlag. • C. SMITH, A. CORRIPIO: Principles and Practice of Automatic Process Control. New York: Wiley.

	<ul style="list-style-type: none">• Skript bzw. Arbeitsblätter, Praktikumsunterlagen
--	--

Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik	
Modul: Mechanische Verfahrenstechnik	
Modulkennziffer	20
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Geweke
Dauer des Moduls / Semester / Angebotsturnus	2 Semester / 4. und 5. Sem. / jedes Semester
Leistungspunkte (LP)/ Semesterwochenstunden (SWS)	8 LP/ 6 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	240 h, davon Präsenzstudium 108 h (6 SWS), Selbststudium 132 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Empfohlene Vorkenntnisse Strömungsmechanik (Modul 13) Wärme- und Stoffübertragung (Modul 14)
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • können fachspezifisch erlerntes Grundlagenwissen der mechanischen Verfahrenstechnik auf reale technische Prozesse übertragen und diese analysieren. • sind in der Lage, mathematische Lösungsansätze für Berechnungen von Prozessbilanzen zu finden. • können mit Hilfe der erlernten spezifischen theoretischen Grundlagen neuartige oder weiterentwickelte Prozesse aus dem Bereich der mechanischen Verfahrenstechnik analysieren und optimieren. • sind in der Lage, theoretische Aufgabenstellungen aus der mechanischen Verfahrenstechnik in moderne, effiziente und Ressourcen schonende Prozesse umzusetzen. <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Herangehensweise bei der Auslegung, der Auswahl und Beschaffung von Apparaten der Mechanischen Verfahrenstechnik. • erkennen die Wichtigkeit einer guten Zusammenarbeit mit den unterschiedlichsten Disziplinen innerhalb und außerhalb der mechanischen Verfahrenstechnik, um zu einer optimalen Lösung zu gelangen.

<p>Inhalte des Moduls</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Grundoperationen der mechanischen Verfahrenstechnik: Zerkleinern, Mischen, Rühren, Trennen von Partikelmischungen und Stoffsystemen, Filtrieren – Partikelanalyse – Durchströmung von Schüttungen und poröse Systeme – Fließverhalten von Schüttgütern – Grundlagen der Wirbelschichttechnologie – Grundlagen der Rheologie
<p>Verwendbarkeit des Moduls</p>	<p>Studiengangsspezifisches Modul. Die vermittelten grundlegenden Kenntnisse werden z.B. in der Lehrveranstaltung Projektierung vt. Anlagen genutzt.</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</p>	<p>Übliche Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur Weitere mögliche Prüfungsformen: Hausarbeit, mündl. Prüfung Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
<p>Zugehörige Lehrveranstaltungen</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanische Verfahrenstechnik 1 • Mechanische Verfahrenstechnik 2
<p>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</p>	<p>Vortrag, Kleingruppenarbeit, Fallbeispiele Herleitungen mittels Tafel Unterstützung durch Powerpoint-Folien Vertiefung durch Übungsaufgaben</p>
<p>Literatur/ Arbeitsmaterialien</p>	<p>Jeweils in der aktuellen Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bohnet, M. Mechanische Verfahrenstechnik. Weinheim: Wiley-VCH. • Schulze, D. Pulver und Schüttgüter, Fließeigenschaften und Handhabung, 2. Auflage. Springer Verlag., 2009 • Schubert, H. Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik 1 / 2. Weinheim: Wiley-VCH- Verlag. • Müller, W. Mechanische Grundoperationen und ihre Gesetzmäßigkeiten. München: Oldenbourg Verlag. • Stieß, M. Mechanische Verfahrenstechnik, Bd. 1/2. Berlin: Springer Verlag. • VDI-Wärmeatlas - Berechnungsblätter für den Wärmeübergang (aktuelle Auflage). Düsseldorf: VDI. • Skripte der Lehrenden zu den Lehrveranstaltungen

Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik	
Modul: Thermische Verfahrenstechnik 1	
Modulkennziffer	21
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Anika Sievers
Dauer des Moduls / Semester/ Angebotsturnus	1 Semester / 4. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (LP)/ Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP/ 4 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	150 h: Präsenzstudium: 72 h (4 SWS), Selbststudium 78 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	<p>Erforderliche Vorkenntnisse Thermodynamik (Modul 8)</p> <p>Empfohlene Vorkenntnisse Strömungsmechanik (Modul 13) Wärme- und Stoffübertragung (Modul 14)</p>
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • können fachspezifisch erlerntes Grundlagenwissen der thermischen Verfahrenstechnik auf reale technische Prozesse übertragen und diese analysieren. • sind in der Lage, selbständig die entscheidenden - zum Beispiel die limitierenden - Prozessschritte aus einem verfahrenstechnischen Prozess herauszuarbeiten und zu simulieren. • sind in der Lage, mathematische Lösungsansätze für Berechnungen von Prozessbilanzen und Prozesskinetik zu finden. • können mit Hilfe der erlernten spezifischen theoretischen Grundlagen neuartige oder weiterentwickelte Prozesse aus dem Bereich der thermischen Verfahrenstechnik zu analysieren und zu optimieren. • sind in der Lage, theoretische Aufgabenstellungen aus der thermischen Verfahrenstechnik in moderne, effiziente und Ressourcen schonende Prozesse umzusetzen. • können Anlagen für die Aufgabenstellungen entwickeln (Prozesse entwickeln). <p>Sozial- und Selbstkompetenz Die Studierenden ...</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • 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.
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> – Grundoperationen der thermischen Verfahrenstechnik: Verdampfung, Kondensation, Destillation, Kristallisation, Trocknung – Prozessbilanzierung an Beispielen verfahrenstechnischer Grundoperationen – Prozesskinetik an Beispielen verfahrenstechnischer Grundoperationen – Grundlagen der Thermodynamik von Mehrphasen-Gemischen – Anwendungen von Wärme- und Stofftransport an Beispielen verfahrenstechnischer Grundoperationen – Vertiefte Kenntnisse der Bedeutung und Parameterabhängigkeiten von Stoffkennwerten – Anwendungen der Ähnlichkeitstheorie unter Verwendung charakteristischer dimensionsloser Kennzahlen
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Studiengangsspezifisches Modul. Die vermittelten grundlegenden Kenntnisse werden z.B. in den Modulen Thermische Verfahrenstechnik 2 und Projektierung vt. Anlagen genutzt.</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Übliche Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur Weitere mögliche Prüfungsformen: Hausarbeit, mündl. Prüfung Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<p>Thermische Verfahrenstechnik 1</p>
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	<p>Vortrag, Kleingruppenarbeit, Fallbeispiele Herleitungen mittels Tafel Unterstützung durch Overhead- und Powerpoint-Folien Vertiefung durch Übungsaufgaben</p>
Literatur/ Arbeitsmaterialien	<p>Jeweils in der aktuellen Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skripte der Lehrenden zu den Lehrveranstaltungen • Grassmann, P. Physikalische Grundlagen der Verfahrenstechnik, 2. Aufl.. Frankfurt a.M.: Sauerländer. • Gnielinski, V., Mersmann, A., Thurner, F. Verdampfung, Kristallisation, Trocknung. Braunschweig: Vieweg. • Kirschbaum, E. Destillier- und Rektifizierteknik. Berlin: Springer. • Krischer, O., Kast, W. Trocknungstechnik, Bd. 1 Die wissenschaftlichen Grundlagen der Trocknungstechnik. Berlin: Springer.

Modulhandbuch Verfahrenstechnik B.Sc.

	<ul style="list-style-type: none">• Grassmann, P., Widmer, F. und Sinn, H. Einführung in die thermische Verfahrenstechnik. Berlin, New York: De Gruyter.• Ignatowitz, E. und Fastert, G. Chemietechnik: Verlag Europa-Lehrmittel.• Mersmann, A., Kind, M. und Stichlmair, J. Thermische Verfahrenstechnik, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.• Sattler, K. Thermische Trennverfahren: Grundlagen, Auslegung, Apparate, Weinheim, New York: Verlag Wiley-VCH.• Ullmann, F. und Bartholomé, E. Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie I Band 1 & 2, Weinheim, Bergstraße: Verlag Chemie.• VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen VDI-Wärmeatlas, Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
--	---

Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik	
Modul: Thermische Verfahrenstechnik 2	
Modulkennziffer	22
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Anika Sievers
Dauer des Moduls / Semester/ Angebotsturnus	5. Semester / 1 Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (LP)/ Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP/ 4 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	150 h: Präsenzstudium: 72h (4 SWS), Selbststudium 78 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Erforderliche Vorkenntnisse Thermodynamik (Modul 8) Empfohlene Vorkenntnisse Strömungsmechanik (Modul 13) Wärme- und Stoffübertragung (Modul 14)
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen Die Studierenden ... <ul style="list-style-type: none"> • können fachspezifisch erlerntes Wissen über die Unit Operations der thermischen (und mechanischen) Verfahrenstechnik auf Prozesse übertragen und diese analysieren. • 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. • sind in der Lage, theoretische Aufgabenstellungen aus der (mechanischen und) thermischen Verfahrenstechnik in moderne, effiziente, und Ressourcen schonende Prozesse umzusetzen. • können Anlagen für die Aufgabenstellungen entwickeln. Sozial- und Selbstkompetenz Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • in Kleingruppen selbständig die entscheidenden Prozessschritte bei der Anlagenauslegung und Gestaltung zu berechnen, innerhalb einer Kleingruppe zu diskutieren und die Ergebnisse zu präsentieren.
Inhalte des Moduls	– Unit Operations der thermischen Verfahrenstechnik: Rektifikation, Adsorption, Absorption, Kristallisation

	<ul style="list-style-type: none"> - 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, Gleichgewichtsdiagramm) - Aufbau und Funktion der Trennapparate für die entsprechenden Trennverfahren - Anwendungen der Thermodynamik von Mehrphasen-Gemischen an Unit Operations der Verfahrenstechnik - Prozessbilanzierung stationärer und instationärer Prozesse an Beispielen von Unit Operations der Verfahrenstechnik - Durchströmung von Schüttungen und poröse Systeme
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengangsspezifisches Modul. Die vermittelten grundlegenden Kenntnisse werden z.B. in dem Modul Projektierung vt. Anlagen genutzt.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Übliche Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: Hausarbeit, mündl. Prüfung</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> • Thermische Verfahrenstechnik 2
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	<p>Powerpoint- Präsentation mittels Beamer, Herleitungen mittels Tafel,</p> <p>Filmvorführungen zur Verdeutlichung physikalischer Grundlagen.</p> <p>Vertiefung durch Berechnung von Aufgaben.</p>
Literatur/ Arbeitsmaterialien	<p>Jeweils in der aktuellen Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skripte der Lehrenden zu den Lehrveranstaltungen, HAW Hamburg • Grassmann, P. Physikalische Grundlagen der Verfahrenstechnik. Frankfurt a.M.: Sauerländer. • Kast, W.: Adsorption aus der Gasphase • Grassmann, P., Widmer, F. und Sinn, H. Einführung in die thermische Verfahrenstechnik, 3. Auflage. Berlin, New York: De Gruyter. • Ignatowitz, E. und Fastert, G. Chemietechnik, 8. Auflage. Verlag Europa-Lehrmittel. • Kirschbaum, E. Destillier und Rektifiziertchnik, 4. Auflage. Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag. • Kraume, M. Transportvorgänge in Der Verfahrenstechnik: Grundlagen und Apparative Umsetzungen. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag.

	<ul style="list-style-type: none">• Mersmann, A., Kind, M. und Stichlmair, J. Thermische Verfahrenstechnik, 2. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.• Sattler, K. Thermische Trennverfahren: Grundlagen, Auslegung, Apparate. Weinheim, New York: Verlag Wiley-VCH.• Schönbucher, A. Thermische Verfahrenstechnik: Grundlagen und Berechnungsmethoden für Ausrüstungen und Prozesse. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag.• Ullmann, F. und Bartholomé, E. Ullmanns Encyklopädie der technischen Chemie I Band 1 & 2. Weinheim, Bergstraße: Verlag Chemie.• VDI-Gesellschaft Verfahrenstechnik und Chemieingenieurwesen VDI-Wärmeatlas, 10. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag.
--	--

Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik	
Modul: Verfahrenstechnisches Praktikum	
Modulkennziffer	23
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Geweke
Dauer des Moduls / Semester / Angebotsturnus	2 Semester / 4. und 5. Sem. / jedes Semester
Leistungspunkte (LP)/ Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP/ 4 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	150 h, davon Präsenzstudium 72h (4 SWS), Selbststudium 78 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	<p>Erforderliche Vorkenntnisse</p> <p>Informatik (Modul 3) für Erarbeitung verfahrenstechnischer Prozesse Praktikum</p> <p>Empfohlene Vorkenntnisse</p> <p>Mechanische Verfahrenstechnik (Modul 20)</p> <p>Thermische Verfahrenstechnik 1 (Modul 21)</p>
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • können fachspezifisch erlerntes Wissen über die Unit Operations der thermischen und mechanischen Verfahrenstechnik auf Prozesse übertragen und diese analysieren. • 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. • sind in der Lage, theoretische Aufgabenstellungen aus der mechanischen und thermischen Verfahrenstechnik in moderne, effiziente und Ressourcen schonende Prozesse umzusetzen. • können Anlagen für die Aufgabenstellungen entwickeln, erproben und in Betrieb nehmen. <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • in Kleingruppen selbständig die entscheidenden Prozessschritte aus einem verfahrenstechnischen Prozess herauszuarbeiten und zu simulieren. • die entscheidenden Prozessschritte aus einem verfahrenstechnischen Prozess innerhalb einer Kleingruppe

	<p>verantwortungsvoll eigenständig experimentell zu bearbeiten und die Ergebnisse der Experimente in einer Diskussion von Fachleuten vorzutragen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Ergebnisse der Experimente in den größeren Fachzusammenhang einzuordnen.
Inhalte des Moduls	<p>Unit Operations Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 Füllkörperkoplone – (Erdöl)rektifikation – Kühlturm – Oberflächenspannung – Wärmeübertrager – Gaswäsche – Kontinuierlich weitere Versuche <p>(6 Versuche werden ausgewählt)</p> <p>Erarbeitung verfahrenstechnischer Prozesse Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Studiengangsspezifisches Modul. Die vermittelten grundlegenden Kenntnisse dienen dem vertieften Verständnis der in den Modulen Mechanische und Tehmische Verfahrenstechnik vermittelten Inhalte.</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Je Praktikum ein Laborabschluss (SL): Bericht über experimentelle Untersuchungen und Präsentation des Berichtes</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> • Unit Operations Praktikum • Erarbeitung verfahrenstechnischer Prozesse Praktikum
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	<p>Experimentelle Untersuchungen im verfahrenstechnischen Labor</p>

Literatur/ Arbeitsmaterialien	<p>Jeweils in der aktuellen Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none">• Baehr, H.D.; Stephan, K. Wärme- und Stoffübertragung. Berlin: Springer Verlag.• Gnielinski, V.; Mersmann, A.; Thurner, F. Verdampfung, Kristallisation, Trocknung. Braunschweig: Vieweg Verlag.• Grassmann, P. Physikalische Grundlagen der Verfahrenstechnik. Aarau: Sauerländer Verlag.• Grassmann, P.; Widmer, F. Sinn, H. Einführung in die thermische Verfahrenstechnik. Berlin: Walter de Gruyter Verlag.• Kast, W. Adsorption aus der Gasphase. Weinheim: Wiley-VCH Verlag.• Müller, W. Mechanische Grundoperationen und ihre Gesetzmäßigkeiten. München: Oldenbourg Verlag.• Sattler, K. Thermische Trennverfahren - Grundlagen, Auslegung, Apparate. Weinheim: Wiley-VCHVerlag.• Stieß, M. Mechanische Verfahrenstechnik, Bd. 1/2.. Berlin: SpringerVerlag.• Skripte der Lehrenden zu der jeweiligen Lehrveranstaltung• VDI-Wärmeatlas - Berechnungsblätter für den WärmeübergangDüsseldorf: VDI• Skripte der Lehrenden zu den Lehrveranstaltungen• Laborunterlagen des Labors für mechanische und thermische Verfahrenstechnik
--------------------------------------	--

Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik	
Modul: Chemische Verfahrenstechnik 1	
Modulkennziffer	24
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Marc Hölling
Dauer des Moduls / Semester / Angebotsturnus	1 Semester / 5. Sem. / jedes Semester
Leistungspunkte (LP)/ Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP/ 4 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	150 h, davon Präsenzstudium 72 h (4 SWS), Selbststudium 78 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Erforderliche Vorkenntnisse: Chemie 1 / 2 (Modul 9 / 10)
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, fachspezifisch erlerntes Grundlagenwissen der chemischen Verfahrenstechnik auf reale technische Prozesse zu übertragen und diese zu analysieren. • können mit Hilfe der erlernten spezifischen theoretischen Grundlagen neuartige oder weiterentwickelte Prozesse aus dem Bereich der chemischen Verfahrenstechnik analysieren und optimieren. • sind in der Lage, theoretische Aufgabenstellungen aus der chemischen Verfahrenstechnik und Physikalischen Chemie in moderne, effiziente und Ressourcen schonende Prozesse umzusetzen. • sind in der Lage, Anlagen für die Aufgabenstellungen zu entwickeln, zu erproben und in Betrieb zu nehmen. • sind in der Lage, selbständig die entscheidenden Prozessschritte aus einem verfahrenstechnischen Prozess herauszuarbeiten und zu simulieren. • können mathematische Lösungsansätze finden und numerische Berechnungen durchführen. <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • innerhalb einer Kleingruppe Aufgabenstellungen verantwortungsvoll und eigenständig experimentell zu bearbeiten und die Ergebnisse vorzutragen.

Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> – Stöchiometrie, Stoffmengenbilanzen, Schlüsselreaktionen – Verbrennungsrechnung (Energiebilanz und Zusammensetzung) – Chemische Gleichgewichte (Gibbs-Energie, Reaktionsenthalpie und Reaktionsentropie) – Reaktionskinetik – Reaktionen in disk. Rührkesseln (isotherm) – Heterogen-katalysierte Reaktionen
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Studiengangsspezifisches Modul. Die vermittelten grundlegenden Kenntnisse werden z.B. in dem Modul Chemische Verfahrenstechnik 2 genutzt.</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Übliche Prüfungsform für die Modulprüfung (PL): Klausur Weitere mögliche Prüfungsformen: Hausarbeit, mündl. Prüfung Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> • Chemische Verfahrenstechnik 1
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	<p>Powerpoint- Präsentation mittels Beamer, Vortrag, Kleingruppenarbeit, Fallbeispiele, Herleitungen mittels Tafel, Vertiefung durch Berechnung von Übungsaufgaben, experimentelle Untersuchungen im verfahrenstechnischen Labor</p>
Literatur/ Arbeitsmaterialien	<p>Jeweils in der aktuellen Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atkins, P.A. und de Paula, J Physikalische Chemie, Wiley VCH. • Baehr, H.D.; Stephan, K. Thermodynamik – Grundlagen und technische Anwendungen, Heidelberg: Springer Verlag. • Müller-Erlwein, E. Chemische Reaktionstechnik. Heidelberg: Springer Verlag. • Skripte des Lehrenden zu den Lehrveranstaltungen

Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik	
Modul: Chemische Verfahrenstechnik 2	
Modulkennziffer	25
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Marc Hölling
Dauer des Moduls / Semester / Angebotsturnus	1 Semester / 7. Sem. / jedes Semester
Leistungspunkte (LP)/ Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP/ 4 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	150 h, davon Präsenzstudium 72h (4 SWS), Selbststudium 78 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	<p>Erforderliche Vorkenntnisse Chemie 1 / 2 (Modul 9 / 10) für Chem. Verfahrenstechnik 2</p> <p>Empfohlene Vorkenntnisse Verfahrenstechnisches Praktikum (Modul 23) für Chem. Verfahrenstechnik Praktikum</p>
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, fachspezifisch erlerntes Grundlagenwissen der chemischen Verfahrenstechnik auf reale technische Prozesse zu übertragen und diese zu analysieren. • 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. • können theoretische Aufgabenstellungen aus der chemischen Verfahrenstechnik und Physikalischen Chemie in moderne, effiziente und Ressourcen schonende Prozesse umsetzen. • können Anlagen für die Aufgabenstellungen entwickeln, erproben und in Betrieb nehmen. • sind in der Lage, selbständig die entscheidenden Prozessschritte aus einem verfahrenstechnischen Prozess herauszuarbeiten und zu simulieren. • können mathematische Lösungsansätze finden und numerische Berechnungen durchführen. <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • innerhalb einer Kleingruppe Aufgabenstellungen verantwortungsvoll eigenständig experimentell zu bearbeiten und die Ergebnisse der Experimente vorzutragen.

Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> – Verweilzeitverhalten von idealen und realen Reaktoren – Kaskaden- und Dispersionsmodell – Reaktionen im Rührkessel, in der Rührkesselkaskade und im Strömungsrohr (isotherm) – Polytroper Rührkessel und Zünd-Lösch-Verhalten
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Studiengangsspezifisches Modul. Die vermittelten grundlegenden Kenntnisse werden z.B. in dem Modul Projektierung vt. Anlagen genutzt.</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Übliche Prüfungsform für die Modulprüfung (SL): Klausur Weitere mögliche Prüfungsformen: Hausarbeit, mündl. Prüfung</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p> <p>Chemische Verfahrenstechnik Praktikum (SL): Laborabschluss (Bericht über experimentelle Untersuchungen)</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> • Chemische Verfahrenstechnik 2 • Chemische Verfahrenstechnik (Labor)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	<p>Powerpoint- Präsentation mittels Beamer, Vortrag, Kleingruppenarbeit, Fallbeispiele, Herleitungen mittels Tafel, Unterstützung durch Overhead-Folien, Vertiefung durch Berechnung von Übungsaufgaben, experimentelle Untersuchungen im verfahrenstechnischen Labor</p>
Literatur/ Arbeitsmaterialien	<p>Jeweils in der aktuellen Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atkins, P.A. und de Paula, J Physikalische Chemie, Wiley VCH. • Baehr, H.D.; Stephan, K. Thermodynamik – Grundlagen und technische Anwendungen, Heidelberg: Springer Verlag. • Müller-Erlwein, E. Chemische Reaktionstechnik. Heidelberg: Springer Verlag. • Skripte des Lehrenden zu den Lehrveranstaltungen

Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik	
Modul: Allgemeines Ingenieurwissen 1	
Modulkennziffer	26
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. F. Beyer
Dauer des Moduls / Semester / Angebotsturnus	1 Semester / 5. Sem. / jedes Semester
Leistungspunkte (LP)/ Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP/ 4 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	150 h, davon Präsenzstudium 72 h (4 SWS), Selbststudium 78 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	keine
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, Gefährdungen für Arbeitnehmer zu erkennen, zu analysieren und durch geeignete Maßnahmen abzuwenden. • 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. • kennen die Grundlagen des Projektmanagements, die wesentlichen Projektphasen und die entsprechenden Kompetenzbereiche, bzw. Themenkomplexe. <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • können den Schutz von Arbeitnehmern am Arbeitsplatz aus der Sicht der Beteiligten nachvollziehen. • können komplexe Strukturen analysieren, ordnen und im Hinblick auf vorgegebene Ziele die richtigen Maßnahmen ergreifen. • erkennen, dass kritisches Hinterfragen, strukturiertes Vorgehen sowie Methodenkompetenz wesentliche Bestandteile eines erfolgreichen Arbeitsprozesses sind.
Inhalte des Moduls	<p>Arbeits- und Unfallschutz:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Betriebliche Praxis des Arbeitnehmerschutzes incl. Sicherheitstechnik, sozialer Arbeitsschutz und präventiver Gesundheitsschutz

	<ul style="list-style-type: none"> – wirtschaftliche, soziale und rechtliche Aspekte des Arbeitsschutzes – Organisation, Aufgaben und Eingriffsrechte – Gefährdungsanalysen – Anforderungen an die Planung und Einrichtung von Arbeitsplätzen <p>Verfahrenstechnisches Projektmanagement:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Einführung, Definitionen, Begriffe – Problemlösungsprozess – Projektphasen – Ablauf- und Organisationsstrukturen – Kostenschätzung – Initiierung von Projekten – Planung von Projekten (u.a. Strukturpläne, Terminplanung) – Überwachen, Fortschrittskontrolle – Steuern, Koordinieren – Abschlussphase (u.a. Lessons Learnt)
Verwendbarkeit des Moduls	Aufbau von nicht-technischen Schlüsselkompetenzen, die z.B. im Studienschwerpunkt "Projektierung verfahrenstechnischer Anlagen Anwendung finden
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Übliche Prüfungsform für Arbeits- und Unfallschutz: Klausur (SL)</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: Hausarbeit, Referat, mdl. Prüfung</p> <p>Übliche Prüfungsform für Verfahrenstechnisches Projektmanagement: Referat (SL)</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: Hausarbeit, Klausur, mdl. Prüfung</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeits- und Unfallschutz • Verfahrenstechnisches Projektmanagement
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	seminaristischer Lehrvortrag, Tafel, PC/Beamer, Kleingruppenarbeit, Selbststudium
Literatur/ Arbeitsmaterialien	<p>Jeweils in der aktuellen Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bernecker, M.; Eckrich, K. Handbuch Projektmanagement. München: Oldenbourg Verlag. • Birker, K. Projektmanagement. Berlin: Cornelsen Verlag. • Jakoby, W. Projektmanagement für Ingenieure, Wiesbaden: Springer Vieweg.

Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik	
Modul: Allgemeinwissenschaftliches Wahlpflichtmodul	
Modulkennziffer	27
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Rainer Stank
Dauer des Moduls / Semester/ Angebotsturnus	Ein Semester / 5. Semester/ jedes Semester, Auswahl gem. Vorlesungsverzeichnis der Fakultät LS
Leistungspunkte (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	4 CP / 4 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	120 h, davon Präsenzstudium 72 h, Selbststudium 48 h
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	keine
Lehrsprache	Deutsch (bzw. entsprechend gewählter Fremdsprache)
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	Die Studierenden treffen ihre Wahl mit Blick auf ihre bisher vorliegenden Kompetenzen sowie fachspezifische Anforderungen des Studiengangs. Ziel ist die Auseinandersetzung mit den Studieninhalten sowie die Entwicklung eigener Schwerpunkte.
Inhalte des Moduls	siehe Vorlesungsverzeichnis (zu finden auf der Internetseite der Fakultät Life Sciences)
Verwendbarkeit des Moduls	Aufbau von Schlüsselkompetenzen, Bildung eines persönlichen Profils. Die Lehrveranstaltungen sind z.T. Angebote anderer Studiengänge der Fakultät.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Je nach Lehrveranstaltung unterschiedliche Studienleistungen: Fallstudie, Hausarbeit, Klausur, Mündliche Prüfung, Referat, Portfolio-Prüfung. Die zu erbringende Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung von der verantwortlichen Lehrperson bekannt gegeben.
Zugehörige Lehrveranstaltungen	siehe Vorlesungsverzeichnis (zu finden auf der Internetseite der Fakultät Life Sciences)
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	Vortrag, seminaristischer Unterricht, Projektarbeit (siehe gewählte Lehrveranstaltung im zugehörigen Modul des Studiengangs)
Literatur	siehe gewählte Lehrveranstaltung im zugehörigen Modul des jeweiligen Studiengangs

Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik	
Modul: Praxissemester	
Modulkennziffer	28
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Geweke
Dauer des Moduls / Semester/ Angebotsturnus	1 Semester / 6. Sem. / jedes Semester
Leistungspunkte (LP)/ Semesterwochenstunden (SWS)	28 LP
Arbeitsaufwand (Workload)	28 LP entsprechend 840 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Voraussetzung für die Teilnahme ist die erfolgreich abgeschlossene Vorpraxis und erfolgreich absolvierte 100 Leistungspunkte.
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Aufgabenstellungen aus dem Bereich der anwendungsorientierten Ingenieur Tätigkeit erkennen, definieren und analysieren. • sind in der Lage, durch praktische Mitarbeit in der Ausbildungsstätte die im theoretischen Studium vermittelten Kenntnisse und Fähigkeiten in der Praxis anzuwenden. • können betriebliche Entscheidungsprozesse nachvollziehen. • 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. <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Aufgabenstellung innerhalb des vorhandenen Teams eigenständig und sachgerecht zu erarbeiten. • die im Rahmen der Arbeit evtl. auftretenden Konflikte zu erkennen und konstruktiv zu lösen. • ggf. auftretende kritische Fragestellungen anzunehmen und sich damit auseinandersetzen zu können. • die Ergebnisse in geeigneter Form vor Fachleuten vorzutragen.
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Spezifische Aufgabenstellungen entsprechend den Fragestellungen der externen Ausbildungsstätten (Unternehmen aus

	dem Bereich der Verfahrenstechnik und angrenzender Fachgebiete)
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengangsspezifisches Modul.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Übliche Prüfungsform für die Modulprüfung (SL): Präsentation im Kolloquium</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: Referat</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn des Praxissemesters bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> • Praxissemester • Kolloquium Praxissemester
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	<p>Persönliche Diskussion zwischen betreuendem Professor und Studierenden anhand von Berichten/ ermittelten Ergebnissen, Besuchen vor Ort</p> <p>Diskussion der Präsentation des Praxisberichtes</p>
Literatur/ Arbeitsmaterialien	Die notwendigen Arbeitsmaterialien hängen im höchsten Maße von der zu erarbeitenden Aufgabenstellung ab.

Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik	
Modul: Bachelorarbeit	
Modulkennziffer	29
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Geweke
Dauer des Moduls / Semester/ Angebotsturnus	1 Semester / 6., 7. Sem. / jedes Semester
Leistungspunkte (LP)/ Semesterwochenstunden (SWS)	12 LP
Arbeitsaufwand (Workload)	12 LP entsprechend 360 h
Art des Moduls	Pflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Alle Module des 1. und 2. Studienjahr bestanden und das Praxissemester angemeldet und begonnen
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, technisch- wissenschaftliche Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Verfahrenstechnik und angrenzender Gebiete zu analysieren und zu systematisieren. • können sich zu der spezifischen Aufgabenstellung in den Stand der Technik und den Stand von Wissenschaft und Technik mittels gelernten Wissens und Fachliteratur einarbeiten. • 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. • 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. • können eine Aufgabenstellung mittels effizienter Arbeitstechniken problemlösungsorientiert im Rahmen der vorgegebenen Zeit bearbeiten. <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p>

	<p>Die Studierenden sind in der Lage ,...</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Aufgabenstellung eigenständig und sachgerecht zu erarbeiten. • die im Rahmen der Arbeit evtl. auftretenden Konflikte zu erkennen und konstruktiv zu lösen. • ggf. auftretende kritische Fragestellungen anzunehmen und sich damit auseinandersetzen zu können. • die Ergebnisse in geeigneter Form vor Fachleuten vorzutragen.
Inhalte des Moduls	– Der Lerninhalt der Bachelorarbeit hängt im höchsten Maße von der zu erarbeitenden Aufgabenstellung ab
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengangsspezifisches Modul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Prüfungsleistung in Form des Abschlussberichtes (Bachelorarbeit)
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> • Bachelorarbeit • Im Rahmen der Betreuung der Bachelorarbeit erfolgt die Anleitung zum ingenieurgemäßen Arbeiten
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	<p>Persönliche Diskussion zwischen betreuendem Professor und Studierenden anhand von Berichten/ ermittelten Ergebnissen</p> <p>Diskussion möglicher Präsentationen der Zwischenergebnisse</p>
Literatur/ Arbeitsmaterialien	Die notwendigen Arbeitsmaterialien hängen im höchsten Maße von der zu erarbeitenden Themenstellung ab.

Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik	
Modul: Prozessautomatisierung und Prozessleittechnik	
Modulkennziffer	30
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Canavas
Dauer des Moduls / Semester/ Angebotsturnus	1 Semester / 7. Sem. / jedes Semester
Leistungspunkte (LP)/ Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP (ausgewählt aus 15 LP) 4 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	150 h, davon Präsenzstudium 72 h (4 SWS), Selbststudium 78 h
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Keine
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. • können die Mittel der Prozessautomatisierung und der Prozessleittechnik gezielt anwenden. • sind in der Lage, die Anbindung der Prozessleittechnik in die Arbeitswelt zu analysieren, zu konzipieren und zu bewerten. • sind in der Lage, fachspezifisch erlerntes Wissen über die Prozessleittechnik zur Lösung konkreter Aufgaben in der Praktikums Umgebung – auch programmtechnisch – umzusetzen. • können Problemstellungen selbständig bearbeiten und sie mit dem im Studium Gelernten verbinden. <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, in Kleingruppen selbständig die Anforderungen der Verfahrens- bzw. Prozesstechnik an die Prozessautomatisierungs- und Prozessleittechnik herauszuarbeiten und in der Praktikums Umgebung experimentell umzusetzen.
Inhalte des Moduls	<p>Lerninhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> – Strukturierung von Prozesssteuerungsaufgaben – Binäre Steuerungen (Verknüpfungs- und Schrittablaufsteuerung) – Anwendungsgebiete (exemplarisch: Anlagensicherheit)

	<ul style="list-style-type: none"> – Realisierungsformen: Speicherprogrammierbare Steuerung und Prozessleitsysteme – Gehobene Prozesssteuerungsfunktionen – Prozessleittechnik im Arbeitsplatz
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengangsspezifisches Modul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	Übliche Prüfungsform für die Modulprüfung (SL): Klausur
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> • Prozessautomatisierung und Prozessleittechnik
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	Powerpoint- Präsentation mittels Beamer, Herleitungen mittels Tafel, Filmvorführungen zur Verdeutlichung physikalischer Grundlagen. Vertiefung durch Berechnung von Aufgaben, Software, Vortrag, Kleingruppenarbeit, Fallbeispiele
Literatur/ Arbeitsmaterialien	<p>Arbeitsblätter für die Vorlesungen, Folien, Arbeitsmaterialien, Fallstudie, Übungsaufgaben, Excel-Sheets,</p> <p>Jeweils in der aktuellen Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Felleisen, M. Prozessleittechnik für die Verfahrensindustrie. München: Oldenbourg Verlag. • Früh, K. F. Handbuch der Prozessautomatisierung. München: Oldenbourg Verlag. • Wellenreuther, G.; Zastrow, D.: Automatisieren mit SPS. Braunschweig: Vieweg Verlag.

Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik	
Modul: Projektierung verfahrenstechnischer Anlagen	
Modulkennziffer	31
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. F. Beyer
Dauer des Moduls / Semester / Angebotsturnus	1 Semester / 7. Sem. / jedes Semester
Leistungspunkte (LP)/ Semesterwochenstunden (SWS)	10 LP/ 6 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	240 h, davon Präsenzstudium 108 h (6 SWS), Selbststudium 132 h
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	keine
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, fachübergreifend eine verfahrenstechnische Anlage zu projektieren. <p>Sozial- und Selbstkompetenz</p> <p>Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • können komplexe Strukturen analysieren, ordnen und im Hinblick auf vorgegebene Ziele umsetzen. • sind in der Lage, sachbezogen, eigenständig und kritikfähig in einem Projektteam zu arbeiten. • erkennen, dass Selbstreflexion, Flexibilität und kritisches Hinterfragen sowie Methodenkompetenz wesentliche Bestandteile eines erfolgreichen Arbeitsprozesses sind. • können eigene Inhalte verständlich und überzeugend zusammenfassen und darstellen.
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> – Projektierung einer verfahrenstechnischen Anlage, bzw. Teilanlage – Simulation des Prozesses – Auslegung von Komponenten – Erstellung von wesentlichen Dokumenten wie z.B. <ul style="list-style-type: none"> • Fließbilder • Prozessbeschreibung • Lage- und Aufstellungsplan • technische Spezifikationen für die Hauptkomponenten – Durchführung einer HAZOP-Studie – Kostenschätzung – Zusammenstellung und Präsentation der Ergebnisse

Verwendbarkeit des Moduls	Studiengangsspezifisches Modul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Übliche Prüfungsform für die Modulprüfung (SL): Projektabschluß</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsformen: Kolloquium, mdl. Prüfung</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn des Praxissemesters bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Projektierung verfahrenstechnischer Anlagen
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	Projektseminar, Tafel, PC/Beamer, Kleingruppenarbeit, Selbststudium
Literatur/ Arbeitsmaterialien	<ul style="list-style-type: none"> • Diverse Softwarepakete • Vorlesungsunterlagen • Sachbezogene Normen und Standards • Aufgabenstellungen

Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik	
Modul: Angewandte numerische Simulation	
Modulkennziffer:	32
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr.-Ing. Rainer Stank
Dauer des Moduls / Semester / Angebotsturnus	1 Semester / 7. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (LP)/ Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP/ 4 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	150 h, davon Präsenzstudium 72 h (4 SWS), Selbststudium 78 h
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Keine
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die bereits vorhandenen Kenntnisse anwenden, um die verfahrenstechnisch relevanten Größen zu identifizieren, zu berechnen und diese auf die Simulationsanwendungen zu übertragen. • sind in der Lage, kommerzielle Simulationssoftware sicher und problemorientiert anzuwenden. • sind in der Lage, die physikalischen Gleichungen und Randbedingungen des zu behandelnden Problems richtig in Rahmen der Simulationssoftware einzustellen und zu kontrollieren (Preprocessing). • sind in der Lage, eine problemangepasste Auswertung (Postprocessing) der Simulationsergebnisse vorzunehmen und diese darzustellen. <p>Sozial- und Selbstkompetenz Die Studierenden sind in der Lage, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • in Kleingruppen selbständig Fallbeispiele aus der Verfahrenstechnik zu analysieren und die Randbedingungen für die Simulation daraus zu extrahieren. • moderne Simulationssoftwarepakete zur Lösung verfahrenstechnischer Problemstellungen anzuwenden und können die Simulationsergebnisse aufgrund ihrer Kenntnisse über die numerischen Einflussparameter jeder Simulation sicher einschätzen und bewerten. • die verschiedenen Ein- und Ausgabedateien für die Simulationssoftware auch im Rahmen einer gleichzeitigen Bearbeitung im Team sicher und fehlerfrei zu verwalten.
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Projektschritte und Phasen einer numerischen Simulation

	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellen bzw. bearbeiten der zugrundeliegenden Geometrie (CAD) • Erzeugen eines Rechengitters und Kontrolle bzw. Einhalten der Qualitätsanforderungen an das Rechengitters • Auswahl der richtigen numerischen Modelle und Randbedingungen, um das zu lösende Problem richtig zu beschreiben (well posed problem) • Durchführen der numerischen Rechnung und Bewertung des Konvergenzverlaufes zur Verkürzung der Rechenzeit • Spezielles problemangepasste Auswertung (Postprocessing) der numerischen Simulationsergebnisse. • Einfache Beispiele zur Einführung in die verwendete Simulationssoftware • Vergleich der berechneten Simulationsergebnisse mit der Literatur und mit Versuchsergebnissen • Selbständige Anwendung der Simulationssoftware auf ein gegebenes Problem aus der Verfahrenstechnik und Präsentation der Ergebnisse
Verwendbarkeit des Moduls	Studiengangsspezifisches Modul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Übliche Prüfungsform für die Modulprüfung (SL): Klausur</p> <p>Weitere mögliche Modulprüfungen: mündliche Prüfung, Übungstestate, Portfolioprüfung</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn des Praxissemesters bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Angewandte numerische Simulation
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	<p>Projektseminar;</p> <p>Vortrag, Kleingruppenarbeit, Fallbeispiele</p> <p>Powerpoint- Präsentation mittels Beamer, Herleitung mittels Tafel,</p> <p>Filmvorführungen zur Verdeutlichung physikalischer Grundlagen.</p> <p>Vertiefung durch Berechnung von Aufgaben; Exkursionen</p> <p>Simulationsaufgaben am PC</p>
Literatur/ Arbeitsmaterialien	<p>Jeweils in der aktuellen Auflage:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript, HAW Hamburg • Folien und Übungsaufgaben, HAW Hamburg • Projektaufgaben, HAW Hamburg • Schiesser, W.E, Silebi, C.A. Computational Transport Phenomena, Numerical Methods for the Solution of Transport Problems. Cambridge University Press. • Lecheler, St. Numerische Strömungsberechnung. Vieweg-Teubner. • Ferziger, J.H., Peric, M. Numerische Strömungsmechanik. Springer.

Modulhandbuch Verfahrenstechnik B.Sc.

	<ul style="list-style-type: none">• Welty, J.R. et al Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer. John Wiley and Sons.• Versteeg, H.K., Malalasekera, W. An Introduction to Computational Fluid Dynamics, The Finite Volume Method. Pearson.
--	---

Bachelor Studiengang Verfahrenstechnik	
Modul: Simulation verfahrenstechnischer Prozesse	
Modulkennziffer	33
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Marc Hölling
Dauer der Moduls / Semester / Angebotsturnus	1 Semester / 7. Semester / jedes Semester
Leistungspunkte (LP)/ Semesterwochenstunden (SWS)	5 LP/ 4 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	150 h, davon Präsenzstudium 72 h (4 SWS), Selbststudium 78 h
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen/ Vorkenntnisse	Keine
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Fachlich-inhaltliche und methodische Kompetenzen Die Studierenden ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die bereits vorhandenen Kenntnisse anwenden, um die verfahrenstechnisch relevanten Größen zu identifizieren, zu berechnen und diese auf Prozesssimulationsanwendungen zu übertragen. • sind in der Lage, auf der Basis von bereits vorhandenen Kenntnissen über erwünschte Anforderungen an die Prozesssimulation zu formulieren. • sind in der Lage, die Mittel der Simulationsanwendungen gezielt anzuwenden. • sind in der Lage, fachspezifisch erlerntes Wissen über die Simulationsanwendungen und Prozessleittechnik zur Lösung konkreter Aufgaben in der Praktikums Umgebung – auch programmtechnisch – umzusetzen. <p>Sozial- und Selbstkompetenz Die Studierenden sind in der Lage, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • in Kleingruppen selbständig die Anforderungen der Verfahrens- bzw. Prozesstechnik an Simulationsanwendungen herauszuarbeiten und in der Praktikums Umgebung experimentell umzusetzen.
Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die genutzte Simulationssoftware • Simulation von verfahrenstechnischen Prozessen (z. B. Wärmetauscher, Destillation, Rektifikation, Adsorption o. Ä.) • Anwendung der in CVT, MVT und TVT erlernten Inhalte im Bereich der Simulation von Prozessen, Übertragung des Wissens auf die Simulation von Prozessen

Verwendbarkeit des Moduls	Studiengangsspezifisches Modul
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Übliche Prüfungsform für die Modulprüfung (SL): Klausur</p> <p>Weitere mögliche Modulprüfungen: mündliche Prüfung, Übungstestat</p> <p>Bei mehr als einer möglichen Prüfungsform im Modul wird die zu erbringende Prüfungsform von dem verantwortlichen Lehrenden zu Beginn des Praxissemesters bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> • Simulation verfahrenstechnischer Prozesse
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	<p>Projektseminar:</p> <p>Vortrag, Kleingruppenarbeit, Fallbeispiele</p> <p>Powerpoint-Präsentation mittels Beamer, Herleitung mittels Tafel</p> <p>Vertiefung durch Berechnung von Aufgaben, sowie theoretische Vorbereitung der Simulationen</p> <p>Simulationsaufgaben am PC</p>
Literatur/ Arbeitsmaterialien	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskripte aus den Fächern MVT, TVT und CVT, sowie die in diesen Modulen genannte Literatur • Handbücher zur angewandten Simulationssoftware

Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik	
Modul: Lebensmittelwarenkunde und -verfahrenstechnik	
Modulkennziffer	34
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Dipl.oec.troph. Holger Koopmann
Dauer des Moduls / Semester/ Angebotsturnus	ein Semester/ 7. Semester/ jedes Semester
Leistungspunkte (LP)/ Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP / 4 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	150 h, davon Präsenzstudium 72 h (4 SWS), Selbststudium 78 h
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	keine
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen / Lernergebnisse	<p>Fachkompetenz (Wissen und Verstehen): Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verfahrensschritte der Lebensmittelproduktion zu skizzieren, • Grundsätzliche Unterschiede der Lebensmittelgruppen zu benennen, • das Lebensmittelangebot für Privatverbraucher zu analysieren, • Verfahren der Vor- und Zubereitung von Lebensmitteln gezielt einzusetzen, • Rezepte zu entwickeln und zu bewerten. <p>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen) Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kriterien zur Beurteilung der Lebensmittelqualität anzuwenden, • Kriterien zur Beurteilung der Nachhaltigkeit anzuwenden, • einfache Verkostungen zu planen und durchzuführen, • ein komplexes Thema zu bearbeiten und es anderen zu präsentieren, • Laborversuche mit Lebensmitteln zu planen, durchzuführen und auszuwerten. <p>Sozialkompetenz (Kommunikation und Kooperation)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage, Fachthemen im Team selbstständig zu bearbeiten und zu präsentieren.

	<p>Selbstkompetenz (Wissenschaftliches Selbstverständnis, Professionalität)</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • ihre Einschätzungen, Bewertungen und Lösungen in der Diskussion mit anderen zu vertreten, • Fachinhalte zu reflektieren und Fragen hierzu zu formulieren.
Inhalte des Moduls	<p>Lehrveranstaltung 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lebensmittelgewinnung und -verarbeitung • Lagerung, Konservierung • Rechtliche Bestimmungen • Kriterien zur Lebensmittelqualität • Inhaltsstoffe, physiologische Bedeutung • Nachhaltigkeit in der Ernährung • Marktübersicht, Verbrauch, Preisvergleich <p>Lehrveranstaltung 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verfahrenstechnik der Lebensmittelvorbereitung und -zubereitung • Bewertung von Rezepten • Veränderung von Nährstoffen bei der Vor- und Zubereitung • Einsatz von Hydrokolloiden <p>Veränderung der Lebensmittel im Garprozess</p>
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Grundlage für die Module Ernährungskonzepte, Produktentwicklung, Diätetik, Gemeinschaftsgastronomie</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Praktikum: erfolgreicher Abschluss des Praktikums (Laborabschluss, SL).</p> <p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung (SL): Hausarbeit mit Präsentation (12-15 Seiten).</p> <p>Weiteremögliche Prüfungsformen: Klausur, mündliche Prüfung, Referat.</p> <p>Die zu erbringende Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung von der Prüferin oder dem Prüfer bekannt gegeben.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	<ul style="list-style-type: none"> • Lehrveranstaltung 1: Lebensmittelwarenkunde und -verfahrenstechnik • Lehrveranstaltung 2: Lebensmittelwarenkunde und -verfahrenstechnik, Praktikum
Lehr- und Lernformen / Methoden / Medienformen	<p>Lehrveranstaltung 1: Seminaristischer Unterricht</p> <p>Lehrveranstaltung 2: Laborpraktikum</p>
Literatur/ Arbeitsmaterialien	<p>Rimbach et al. (2010). <i>Lebensmittel-Warenkunde für Einsteiger</i>. Berlin/Heidelberg: Springer.</p> <p>Schuchmann, H. P., Schuchmann, H. (2005). <i>Lebensmittelverfahrenstechnik. Rohstoffe, Prozesse, Produkte</i>. Weinheim: Wiley-VCH Verlag.</p> <p>Ternes, W. (2008). <i>Naturwissenschaftliche Grundlagen der Lebensmittelzubereitung</i>. Hamburg: Behr's Verlag.</p>

	<p>Ternes, W. et al. (2005). <i>Lebensmittel-Lexikon</i>. Hamburg: Behr's Verlag.</p> <p>Wisker et al. (2006). <i>Grundlagen der Lebensmittel-Lehre</i>. Hamburg: Behr's Verlag.</p>
--	--

Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik	
Modul Lebensmittelchemie	
Modulkennziffer	35
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michael Häusler
Dauer des Moduls / Semester / Angebotsturnus	ein Semester/ 7. Semester/ jedes Semester
Credit Points (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP / 4 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	150 h, davon Präsenzstudium 72 h (4 SWS), Selbststudium 78 h
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	keine
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	<p>Fachkompetenz (Wissen und Verstehen)</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Haupt- und Minorbestandteile von Lebensmitteln und ihre chemischen, sensorischen, ernährungsphysiologischen, technologischen, toxikologischen und sensorischen Eigenschaften zu erläutern, • die Veränderungen und Reaktionen der Haupt- und Minorbestandteile der Lebensmittel bei der Gewinnung, Lagerung, Verarbeitung, Handel und Zubereitung zu erklären, • die Kenntnisse auf Sachverhalte und Problemstellungen der Qualitätssicherung, Produktentwicklung und Lebensmittelanalytik zu übertragen und anzuwenden. <p>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • mit den Referenzmethoden nach § 64 LFGB eine komplette Vollanalyse der Makronährstoffe eines Lebensmittels durchzuführen, • mit modernen apparativen Verfahren der Enzymatik, HPTLC sowie HPLC Lebensmittel auf Minorbestandteile zu untersuchen, • Lebensmittelrechtliche Bestimmungen zur Bewertung der Analysenergebnisse zu recherchieren und zu analysieren, • eine umfängliche Dokumentation der Untersuchungen, der Untersuchungsergebnisse sowie der lebensmittelrechtlichen Bewertung zu erstellen,

	<ul style="list-style-type: none"> • eigenständig in der Fachliteratur zu recherchieren, • Grundregeln des sicheren Arbeitens in einem chemischen Labor umzusetzen. <p>Sozialkompetenz (Kommunikation und Kooperation)</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • ihre Einschätzungen, Bewertungen und Lösungen in Diskussionen zu vertreten, • gemeinsam mit anderen Studierenden in Gruppenarbeit fachliche Aufgabenstellungen zu lösen und die Lösungsergebnisse in der Lehrveranstaltung zu präsentieren und zu erklären, • hierbei offen auf die Argumentation anderer einzugehen. <p>Selbstkompetenz (Wissenschaftliches Selbstverständnis, Professionalität)</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • das präsentierte Fachwissen aufzunehmen und die systematischen Zusammenhänge zu erläutern, • Fachinhalte zu reflektieren und Fragen hierzu zu formulieren, • im Praktikum Methoden, Versuchsabläufe und Ergebnisse strukturiert zu präsentieren und zu erklären.
<p>Inhalte des Moduls</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Wasser, Proteine, Fette, Kohlenhydrate einschl. Ballaststoffe • Vitamine, Mineralstoffe, Fettbegleitstoffe, Sekundäre Pflanzenstoffe, Aromastoffe, Enzyme • Zusatzstoffe, Zusatzstoffzulassungsverordnung, Aromenverordnung, Nahrungsergänzungsmittel, Diätverordnung • Eigenschaften, Veränderungen, Funktionalität der Stoffe in Bezug auf Qualität, Haltbarkeit, Sensorik, Verarbeitung, Nährwert, Toxikologie und Analytik • Haltbarmachung von Lebensmitteln; Hürdenkonzept • Referenzverfahren und Instrumentelle Methoden der Lebensmittelanalytik
<p>Verwendbarkeit des Moduls</p>	<p>Vertiefung der in den Modulen Grundlagen der Chemie und Organische Chemie und Biochemie erworbenen Kompetenzen der praktischen Arbeiten in einem Chemielabor.</p> <p>Das Modul legt Grundlagen für weiterführende Aspekte in den Modulen Lebensmitteltechnologie sowie Qualitäts- und Risikomanagement.</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)</p>	<p>Praktikum: Laborabschluss (SL)</p> <p>Regelhafte Prüfungsform für die Modulprüfung (SL): Klausur.</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsform: mündliche Prüfung, Hausarbeit, Referat.</p> <p>Die zu erbringende Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung von der Prüferin oder dem Prüfer bekannt gegeben.</p>
<p>Zugehörige Lehrveranstaltungen</p>	<p>Lehrveranstaltung 1: Lebensmittelchemie</p> <p>Lehrveranstaltung 2: Lebensmittelchemie Laborpraktikum</p>

Modulhandbuch Verfahrenstechnik B.Sc.

<p>Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen</p>	<p>Lehrveranstaltung 1: Seminaristischer Unterricht, Selbststudium Lehrveranstaltung 2: Laborpraktikum</p>
<p>Literatur/ Arbeitsmaterialien</p>	<p>Heiss, R., Eichner, K. (2002). <i>Haltbarmachen von Lebensmitteln</i>. Berlin: Springer.</p> <p>Matissek, R., Baltes, W. (2016). <i>Lebensmittelchemie</i>. Berlin: Springer Spektrum (E-Book über HIBS). Verfügbar unter https://link.springer.com (30.10.2018).</p> <p>Matissek, R., Steiner, G., Fischer, M. (2014). <i>Lebensmittelanalytik</i>. Berlin: Springer (E-Book über HIBS). Verfügbar unter https://link.springer.com (30.10.2018).</p> <p>Ternes, W. (2008). <i>Naturwissenschaftliche Grundlagen der Lebensmittelzubereitung</i>. Hamburg: Behr's Verlag.</p>

Bachelorstudiengang Verfahrenstechnik	
Modul: Qualitäts- und Risikomanagement	
Modulkennziffer	36
Modulkoordination/ Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Ulrike Pfannes, Prof. Dr. Katharina Riehn
Dauer des Moduls / Semester / An- gebotsturnus	ein Semester/ 7. Semester/ jedes Semester
Credit Points (CP) / Semesterwochenstunden (SWS)	5 CP / 4 SWS
Arbeitsaufwand (Workload)	150 h, davon Präsenzstudium 72 h (4 SWS), Selbststudium 78 h
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul
Teilnahmevoraussetzungen / Vorkenntnisse	keine
Lehrsprache	Deutsch
Zu erwerbende Kompetenzen/ Lernergebnisse	<p>Fachkompetenz (Wissen und Verstehen)</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die relevanten gemeinschaftlichen und nationalen Rechtsgrundlagen zur Etablierung risikobasierter Lebensmittelsicherheitskonzepte in Lebensmittelunternehmen zu benennen, • die verschiedenen Akteure der Lebensmittelsicherheitskette in Deutschland und Europa und ihre Aufgaben darzustellen, • Risikomerkmale zu definieren und eine Risikomatrix zu skizzieren, • die Grundlagen des Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) Konzepts darzustellen, • die Strukturen der risikobasierten Lebensmittelüberwachung in Deutschland zu beschreiben, • die Richtlinien zur Qualitätssicherung der Produktionsabläufe und- umgebung (GHP und GMP) in der Produktion darzustellen, • Ursprünge der gesundheitlichen Beeinflussung von Lebensmitteln im Hinblick auf die Lebensmittelkette aufzuzeigen, • die Aktionsfelder des Qualitätsmanagements (Politik, Planung, Lenkung, Prüfung, Darlegung und Verbesserung) und ihre Bedeutung zu erläutern, • verschiedene Normen und Standards zum QRM in der Ernährungswirtschaft zu benennen und deren Gemeinsamkeiten und Unterschiede darzustellen, • die Verbindung zwischen Qualitäts- und Nachhaltigkeitsmanagement zu erläutern,

	<ul style="list-style-type: none"> • geeignete Instrumente des QM zu beschreiben und zu bewerten, • die Bedeutung Integrierter Managementsysteme (IMS) zu erläutern, • Die Bedeutung des QM für Wertschöpfungs- und Prozessketten in der Ernährungswirtschaft darzustellen, • Aufgaben einer Qualitätsbeauftragten in der Ernährungswirtschaft zu skizzieren. <p>Methodenkompetenz (Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen)</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • eine risikobasierte Planung der Kontrollfrequenz für Lebensmittelbetriebe durchzuführen, • eine semiquantitative Risikobewertung mithilfe der Risikomatrix durchzuführen, • relevante Gefahren in Produktionsprozessen systematisch zu identifizieren, • ein HACCP Konzept für einen definierten Produktionsprozess zu erstellen, • risikobasierte Lösungsvorschläge zur Reduktion relevanter Gefahren im Bereich der Lebensmittelsicherheit anzubieten, • die Qualität von Lebensmitteln - mit Hilfe des DIN-Qualitätsbegriffs zu beschreiben und zu vergleichen, • ausgewählte Instrumente des QM einzusetzen, • geeignete Normen und Standards zur Zertifizierung in Betrieben auszuwählen, • die Einführung von QM-Systemen in (kleineren) Unternehmen zu planen.
<p>Inhalte des Moduls</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ziele der Lebensmittelsicherheit in Deutschland und Europa • Gemeinschaftliche und nationale rechtliche Grundlagen • Behördliche Strukturen zur Umsetzung von Risikobewertung, -management und -kommunikation in Europa und Deutschland • Grundzüge der amtlichen Überwachung von Lebensmittelbetrieben • Kenntnisse über lebensmittelassoziierte gesundheitliche Gefahren • Risikobeurteilung in Lebensmittelbetrieben (Risikomerkmale und Risikomatrix) • Gefahrenanalyse in Produktionsprozessen • HACCP • Beziehung und Abgrenzung zwischen QM und RM • Bedeutung des Qualitätsmanagements für Unternehmen: intern & extern • Interessierte Parteien an Qualität und Qualitätsmanagement • Grundzüge von QM-Systemen • Normen und Standards: DIN EN ISO 22000:2005, IFS Food, DIN EN ISO 9000f, TQM / EFQM • Aufgaben einer Qualitäts- und Hygienebeauftragten

	<ul style="list-style-type: none"> • Qualitätsaudits und Zertifizierungen • Einführung eines QM-Systems: Vorgehensweise, Probleme, Bedeutung der Leitung und des Personals • QM & Beschwerdemanagement • Grundzüge der Nachhaltigkeit und deren Verknüpfung zum QM • Qualität und Qualitätsmanagement in verschiedenen ökotrophologischen Arbeitsfeldern
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Wer Lebensmittel herstellt, verarbeitet, behandelt, lagert, transportiert oder abgibt, ist verpflichtet, über ein Konzept zur Identifikation und Analyse von Gefahren und Risiken zu verfügen und diese entsprechend zu reduzieren.</p> <p>Qualitätsmanagement, inklusive Zertifizierung spielt in der Ernährungswirtschaft aufgrund der Internationalisierung der Märkte und der vielfältigen Wertschöpfungsketten eine wichtige Rolle.</p> <p>Darüber hinaus ist QM mittlerweile quantitativ eines der größten Arbeitsbereiche für Ökotrophologen/-innen in der beruflichen Praxis.</p>
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten (Studien- und Prüfungsleistungen)	<p>Regelmäßige Prüfungsform für die Modulprüfung (SL): Klausur (120 Minuten).</p> <p>Weitere mögliche Prüfungsform: mündliche Prüfung, Hausarbeit, Referat.</p>
Zugehörige Lehrveranstaltungen	Qualitäts- und Risikomanagement
Lehr- und Lernformen/ Methoden / Medienformen	Seminaristischer Unterricht, Gruppenarbeiten, E-Learning Selbststudium
Literatur	<p>Arens-Azevêdo, U., Holle, M., Joh, H. (2016). <i>HACCP Arbeitsbuch zur Lebensmittelsicherheit in Gastronomie und Gemeinschaftsverpflegung</i>. Stuttgart: Matthaes.</p> <p>DIN (Hrsg.) (2015). <i>DIN EN ISO 9001:2015 - Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen</i>. Berlin.</p> <p>DIN (Hrsg.) (2018). <i>DIN EN ISO 22000:2018 - Managementsysteme für die Lebensmittelsicherheit - Anforderungen an Organisationen in der Lebensmittelkette</i>. Berlin.</p> <p>IFS Management Deutschland (Hrsg.) (2017). <i>IFS Food – Standard zur Beurteilung der Qualität und Sicherheit von Lebensmitteln</i>. Version 6.1. Berlin: Verfügbar unter https://www.ifs-certification.com/in-dex.php/de/standards (30.10.2018).</p> <p>Petersen, B., Nüssel, M. (Hrsg.) (2013): <i>Qualitätsmanagement in der Agrar- und Ernährungswirtschaft</i>. Düsseldorf: Symposium Publishing GmbH.</p> <p>Reiche, Th., Mayer, J. (2007). HACCP und betriebliche Eigenkontrollen: Nach der Verordnung (EG) Nr. 853/2004 über Lebensmittelhygiene und der nationalen Durchführungsverordnung. Behr's GmbH.</p>

	VDOE (Hrsg.): Qualitätsmanagement in der Ernährungswirtschaft: Qualität, Sicherheit und Nachhaltigkeit umsetzen Bonn 2020
--	--