Modulhandbuch

Beschreibung der Module zum berufsintegrierenden (BIS) und ausbildungsintegrierenden (AIS)

Bachelorstudiengang

Verfahrens- und Prozesstechnik

Version: 22. November 2023



Inhaltsverzeichnis

Erläuterungen zum Modulhandbuch	1
Qualifikationsziele des Studiengangs	2
Fach- und Modulübersicht	3
Vertiefungsrichtungen	4
1. PFLICHTFÄCHER	6
1.1 Natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	
Mathematik für Ingenieure I (BB-VT-P01)	
Mathematik für Ingenieure II (BB-VT-P02)	
Statistik (BB-VT-P03)	
Grundlagen der Chemie (BB-VT-P04)	12
Grundbegriffe der Physik und Elektrotechnik (BB-VT-P05)	14
Technische Mechanik (BB-VT-P06)	16
Grundlagen der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (BB-VT-P07)	18
Rechnergestützte Konstruktion und Simulation (ECAX) (BB-VT-P08)	20
1.2 Digitale Schlüsselqualifikationen	22
Grundlagen der Informationstechnik (BB-VT-P09)	
Data Literacy in der Verfahrenstechnik (BB-VT-P10)	
Digitalisierung in der Arbeitswelt (BB-VT-P11)	
1.3 Verfahrenstechnische Kernfächer	29
Technische Thermodynamik (BB-VT-P12)	
Physikalische Chemie (BB-VT-P13)	
Analytik / Messtechnik (BB-VT-P14)	33
Strömungsmechanik (BB-VT-P15)	
Wärme- und Stoffübertragung (BB-VT-P16)	
Kraft- und Arbeitsmaschinen I (BB-VT-P17)	
Verfahrenstechnische Grundoperationen (BB-VT-P18)	
Modellierung / Simulation (BB-VT-P19)	
Automatisierungstechnik (BB-VT-P20)	
Allgemeine Betriebswirtschaftslehre (BB-VT-P21)	47

1.4 Praxismodule	49
Praktikum Verfahrenstechnik (BB-VT-P22)	49
Verfahrenstechnische Fallstudien / Projektierungskurs (BB-VT-P23)	51
Praxisphase BIS (BB-VT-P24)	54
Praxisphase AIS (BB-VT-P25)	56
Projektarbeit (BB-VT-P26)	58
Abschlussarbeit (BB-VT-P27)	60
2. PROFILFÄCHER	62
Angewandte chemische Verfahrenstechnik (BB-VT-PF01)	62
Angewandte mechanische Verfahrenstechnik (BB-VT-PF02)	64
Angewandte thermische Verfahrenstechnik (BB-VT-PF03)	66
Industrielle Verfahren und Prozesse (BB-VT-PF04)	68
Kraft- und Arbeitsmaschinen II (BB-VT-PF05)	70
Energieverfahrenstechnik (BB-VT-PF06)	72
Pharmakokinetische Grundlagen und Ausblicke zu Arzneiformen (BB-VT-PF10)	75
Herstellungsverfahren von Arzneiformen (BB-VT-PF11)	77
Hilfsstoffe und Optimierungsverfahren (BB-VT-PF12)	79
Verpackung von Arzneiformen (BB-VT-PF13)	81
3. WAHLPFLICHTMODULE	83
3.1 Nichttechnische Wahlpflichtmodule	83
Projektmanagement (BB-VT-WP01)	83
Recht (BB-VT-WP02)	85
Prozessoptimierung und Change Management (BB-VT-WP03)	87
Technisches Englisch für Ingenieure (BB-VT-WP04)	89
Grundzüge des Patentrechts (BB-VT-WP05)	91
Erfolgsfaktor Softskills (B-VT-FW07)	93
3.2 Technische Wahlpflichtmodule	95
Umwelttechnik (BB-VT-WP10)	95
Angewandte Elektrochemie (BB-VT-WP11)	97
Instrumentelle Analytik (BB-VT-WP12)	99
Reverse Engineering durch Design Thinking (BB-VT-WP13)	101

3.3 Digitale Schlüsselqualifikationen - Wahlpflichtmodule	103
Data Analytics – Grundlagen der Datenanalyse (BB-VT-WP20)	103
Grundlagen der Anwendung künstlicher Intelligenz (BB-VT-WP21)	105
Cybersecurity (BB-VT-WP23)	107

Erläuterungen zum Modulhandbuch

Der Bachelorstudiengang Verfahrens- und Prozesstechnik (berufsintegrierend BIS/ ausbildungsintegrierend AIS) an der TH Bingen wurde im Jahr 2021 von der Akkreditierungsagentur AQAS akkreditiert. Voraussetzung für die Akkreditierung ist die Erfüllung der Auflagen und Empfehlungen. Bei den vorliegenden Modulbeschreibungen und auch bei anderen Unterlagen wurden die Auflagen und Empfehlungen berücksichtigt.

Das vorliegende Modulhandbuch beschreibt die Module im Bachelorstudiengang Verfahrens- und Prozesstechnik (berufsintegrierend/ ausbildungsintegrierend) und macht damit die Ziele und Inhalte der Lehrveranstaltungen transparent.

Module fassen Stoffgebiete thematisch und zeitlich abgerundet zusammen. Sie bestehen aus verschiedenen Lehrformen wie Vorlesung, Übung, Praktikum oder Projekte und sind mit Leistungspunkten (ECTS, *European Credit Transfer System*) versehen. Die Leistungspunkte (LP) geben den jeweiligen mittleren Arbeitsaufwand für das Präsenzstudium, Selbststudium und die Prüfungsvorbereitung an (*work load*). Ein Leistungspunkt entspricht etwa 30 Arbeitsstunden.

Module werden mit einer Modulprüfung abgeschlossen, bestehend aus benoteten Prüfungsleistungen und ggf. unbenoteten Studienleistungen (SL).

Das Bachelor-Studium im Studiengang Verfahrens- und Prozesstechnik besteht aus fünf Modulgruppen:

- Pflichtmodule
- Profilfächer
- Wahlpflichtmodule
- Praxismodule
- Digitale Schlüsselqualifikationen

Die Modulbeschreibungen geben weiterhin Auskunft über

- die Verantwortlichen (Ansprechpartner) für das jeweilige Modul,
- die Bezeichnung der Lehrveranstaltungen,
- die Regelsemester dieser Veranstaltungen,
- die Lehrenden und die Lehrformen,
- die empfohlene Literatur und verwendete Unterlagen,
- die Art der Studien- und Prüfungsleistungen

Qualifikationsziele des Studiengangs

Im Bachelorstudium Verfahrens- und Prozesstechnik (berufsintegrierend / ausbildungsintegrierend) werden wissenschaftliche Grundlagen sowie Methodenkompetenz im Bereich der Verfahrenstechnik mit Fokus auf die Anwendungsorientierung vermittelt. Ziel des Studiums ist es, das erworbene Wissen im beruflichen Umfeld anwendungsbezogen einsetzen zu können. Ferner wird die Fähigkeit zur Durchführung eines sich anschließenden Masterstudiums erworben.

Im Pflichtteil des Studiengangs wird den Studierenden das natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagenwissen als auch methodisches Werkzeug vermittelt. Im späteren Verlauf des Studiums können die Studierenden im Zuge der Profilfächer einzelne Themen vertiefen, wobei gleichzeitig der Wahlpflichtbereich eine individuelle Schwerpunktsetzung ermöglicht. Das Anfertigen einer Projektarbeit gemeinsam mit einem vorgeschalteten Praktikum führt in das wissenschaftliche Arbeiten ein. Der digitalen Transformation wird durch einen Block "Digitale Schlüsselgualifikationen" Rechnung getragen, wobei der Schwerpunkt auf den Grundlagen der Data Literacy, digitaler Arbeitswelt und -organisation sowie zusätzlichen Werkzeugen des Ingenieurs wie Smart Factory, Digital Twin oder Big Data Analytics liegt. Innerbetriebliche Praxisphasen in Abstimmung zwischen Unternehmen und Hochschule unter Betreuung eines lokalen Mentors erlauben den direkten Anwendungsbezug des Erlernten sowie dessen Festigung. In der ausbildungsintegrierenden Variante wird dies stattdessen in Abstimmung mit den verantwortlichen Ausbildern durch die innerbetriebliche Ausbildung geleistet. Im Zuge der Bachelorarbeit wird der Nachweis erbracht, dass die Absolventinnen und Absolventen ein Problem aus ihrem Fachgebiet selbständig unter Anleitung in einem begrenzten Zeitrahmen mit wissenschaftlichen Methoden bearbeiten können.

Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage chemische, technische und verfahrenstechnische Sachverhalte zu verstehen, fachliche Probleme grundlagenorientiert zu identifizieren und daraus Lösungsansätze zu erarbeiten. Sie können großtechnische Prozesse und verfahrenstechnische Industrieanlagen systematisch analysieren, bewerten und über die Anwendung verfahrenstechnischer Methoden Verbesserungen implementieren. Sie haben die Fähigkeit, Theorie und Praxis zu verzahnen, eigenverantwortlich Projekte zu organisieren und durchzuführen sowie in interdisziplinären Teams zu arbeiten.

Der Studiengang orientiert sich u.a. am "Qualifikationsrahmen für Studiengänge und Promotionen in der Verfahrenstechnik, im Bio- und Chemieingenieurwesen", ProcessNet, Frankfurt (Dezember 2018) sowie den Diskussionen mit den Industriepartnern des Studiengangs.

Fach- und Modulübersicht

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	7. Semester	8. Semester
Mathematik für Ingenieure I	Mathematik für Ingenieure II	Statistik	Strömungs- mechanik	Physikalische Chemie	Profilfach I	Profilfach II	Profilfach III
Grundlagen der Chemie	Grundbegriffe der Physik und Elektrotechnik	Technische Thermodynamik	Wärme- und Stoff- übertragung	Kraft- und Arbeits- maschinen	Wahlpflichtfach l / ll	Digitale Schlüssel- qualifikationen – Wahlfach	Wahlpflichtfach III / IV
Technische Mechanik	Grundlagen der Informations- technologie	Analytik/ Messtechnik	Grundlagen der Materialwissen- schaft und Werk- stofftechnik	Verfahrens- technische Grundoperationen	Modellierung/ Simulation		ische Fallstudien/ rungskurs
Praxismodul/ Ausbildung (innerbetrieblich)	Digitalisierung in der Arbeitswelt	Data Literacy in der Verfahrens- technik	Rechnergestützte Konstruktion und Simulation (ECAX)	Allgemeine BWL	Praktikum Verfahrenstechnik	Automatisierungs- technik	Bachelorarbeit
	Praxismodul/ Ausbildung (innerbetrieblich)	Praxismodul/ Ausbildung (innerbetrieblich)	Praxismodul/ Ausbildung (innerbetrieblich)	Praxismodul/ Ausbildung (innerbetrieblich)	Projektarbeit	Praxismodul/ Ausbildung (innerbetrieblich)	
	enieurwissenschaftli praxisbezogene Moc		Account to the account that	nische Kernfächer elqualifikationen	Wahlpflichtfäch Profilfächer	ner	

Hinweise:

- Der Fächerkatalog an Profilfächern und Wahlpflichtfächern wird jährlich durch den Prüfungsausschuss überarbeitet, angepasst und auf der Studiengangsseite im Intranet veröffentlicht. Daneben erfolgt zu Beginn des 5. Semesters eine Infoveranstaltung.
- Die Praxisphasen in der ausbildungsintegrierenden (AIS) und der berufsintegrierenden (BIS) Studiengangsvariante unterscheiden sich (siehe Module BB-VT-P24 und BB-VT-P25).

Vertiefungsrichtungen

Derzeit werden zwei Vertiefungsrichtungen angeboten:

- Allgemeine Verfahrenstechnik
- Pharmazeutische Technik

Die Vertiefung "Allgemeine Verfahrenstechnik" erfordert das Belegen folgender Profilfächer:

Modulbezeichnung	Modulcode	LP
Angewandte chemische Verfahrenstechnik	BB-VT-PF01	3
Angewandte mechanische Verfahrenstechnik	BB-VT-PF02	6
Angewandte thermische Verfahrenstechnik	BB-VT-PF03	3
Industrielle Verfahren und Prozesse	BB-VT-PF04	3
Kraft- und Arbeitsmaschinen II	BB-VT-PF05	3
Summe		18

Die Vertiefung "Pharmazeutische Technik" erfordert das Belegen folgender Profilfächer:

Modulbezeichnung	Modulcode	LP
Pharmakokinetische Grundlagen und Ausblicke zu Arzneiformen	BB-VT-PF10	6
Herstellungsverfahren von Arzneiformen	BB-VT-PF11	6
Hilfsstoffe und Optimierungsverfahren	BB-VT-PF12	3
Verpackung von Arzneiformen	BB-VT-PF13	3
Summe		18

Ferner wird empfohlen das Fach "Instrumentelle Analytik (BB-VT-WP12)" im Wahlpflichtbereich zu belegen.

Abkürzungen:

BB-VT-Pxx – Pflichtfach

BB-VT-PFxx – Profilfach

BB-VT-WPxx – Wahlpflichtfach

1. PFLICHTFÄCHER

1.1 Natur- und ingenieurwissenschaftliche Grundlagen Mathematik für Ingenieure I (BB-VT-P01)

Math	nematik fü	r Ingenieure	I (MATH1)		,		
	nematics 1	•	,				
Kennnummer Arbeitslast Leistungs- Studiense- Häufigkeit des An- Dar punkte mester gebots			Dauer				
BB	-VT-P01	180 h	6	1. Sem.	Winters	semester	1 Semester
1	Lehrveran	staltungen	Kontaktzeit	Selbstst	udium	geplante	Gruppengröße
	Vorlesung	I	4 SWS / 60 h	105	h	ca. 25	Studierende
	Tutorium		1 SWS / 15 h			ca. 15	Studierende
2	Lernergeb	nisse (learnin	g outcomes) / I	Kompetenzen			
3	und könner Rechnen m Funktioner	n diese auf prax nit komplexen Z n einer reellen V	isbezogene Pro ahlen, Methode	bbleme anwend n der Approxim ennen die Bede	en. Sie beh ation, Diffe	errschen Fer rentiation un	der Mathematik tigkeiten wie das d Integration von hen Grundbegrif-
4	 Zahlbereiche (natürliche, ganze, rationale, reelle und komplexe Zahlen) Vektorräume; lineare Unabhängigkeit Geometrie in der Ebene und im Raum Folgen und Reihen Funktionen Stetigkeit Differentialrechnung in einer reellen Veränderlichen; Taylorentwicklung Integralrechnung in einer reellen Variablen Lehrformen						
	4 SWS Voi	rlesung und beg	gleitende Tutorie	en			
5	Teilnahme Formal: ke	evoraussetzun eine	gen				
	Inhaltlich: Schulmathematik						
6	Prüfungsf	ormen					
	Klausur (90 min)						
7		<u>-</u>	Vergabe von	Leistungspunl	kten		
	Bestanden	e Modulklausur	•				
8	Verwendu	ng des Moduls	s (in anderen St	udiengängen)			
9	Stellenwe	rt der Note für	die Endnote				
	Gewichtun	g nach Leistung	gspunkten				

10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
	Dr. Thorsten Riedel
11	Sonstige Informationen
	Sprache: Deutsch
	 Literatur: Arens et al: Mathematik, Spektrum Akademischer Verlag Von Mangoldt, Knopp: Höhere Mathematik I bis IV, S. Hirzel Verlag Ansorge, Oberle, Rothe, Sonar: Mathematik für Ingenieure, Band 1, Wiley-VCH Burg, Haf, Wille: Mathematik für Ingenieure, Band 1 u. 2, Teubner Merziger, Wirth: Repetitorium der höheren Mathematik, Binomi Verlag
12	Letzte Änderung 22.11.2023

Mathematik für Ingenieure II (BB-VT-P02)

	hematik f	ür Ingenieure	II (MATH2)					
Math	hematics 2	2						
Ken	nnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte		udiense- nester	Häufigkei geb		Dauer
BB-	-VT-P02	180 h	6	2. +	+ 3. Sem.	Sommers Winterse		2 Semester
1	Lehrveranstaltungen Kontaktzeit Selbststudium geplante Grupp				Gruppengröße			
	Vorlesur	ng	4 SWS / 60	h	10	05 h	ca. 25	Studierende
	Tutorium	1	1 SWS / 15	h			ca. 15	Studierende
2	Lernerge	ebnisse (learning	outcomes) / l	Kom	petenzen			
	schnitt 3 genannten Inhalten und können damit typische Anwendungsbeispiele Ihres Fachgebiets selbstständig analysieren. Die daraus resultierenden mathematischen Ansätze dienen der schrittweisen Konstruktion geeigneter Lösungen, so dass der Übergang von der praxisorientierten Problemstellung zur mathematischen Modellierung bis hin zur berechneten Lösung gelingt. Diese Herausforderung lässt sich in studentischer Team-Arbeit meistern, wodurch Wissensvernetzung, Fertigkeiten und methodisches Vorgehen trainiert werden. Schließlich gilt es, die Ergebnisse schlüssig im Sachzusammenhang zu interpretieren und nachvollziehbar in einem angemessenen Zeitrahmen in den begleitenden Tutorien zu präsentieren und zu diskutieren.							
3	Somit liegt der Fokus überwiegend und zu gleichen Teilen auf Fach-, Methoden- und Selbstlern- kompetenzen. Ebenso spielen Präsentations- sowie Sozialkompetenz in Form von Teamfähigkeit eine Rolle, die sich auf die vorangegangenen Kompetenzen fördernd auswirkt. Inhalte							
	Grundlagen der linearen Algebra: Der arithmetische Vektorraum, Skalar- und Vektorprodukt, Matrizen, Determinanten, lineare Gleichungssysteme, Eigenwerte, Eigenvektoren, Hauptachsentransformation quadratischer Formen Differenzialrechnung mehrerer Variabler: Grundbegriffe der Analysis im ℝ², Funktionen mehrerer Variabler, implizite Funktionen, partielle Ableitungen, totales Differenzial und Gradient, Extremwerte mit und ohne Nebenbedingungen, Methode der kleinsten Quadrate, Lagrange-Methode, implizite Funktionen, Anwendungsbeispiele Integralrechnung mehrerer Variabler: Zwei- und Dreifachintegrale, räumliche Polarkoordinaten, Substitutionsregel, Berechnung von Volumen, Schwerpunkt, Trägheitsmoment Differenzialgleichungen: Definitionen und Überblick, Differenzialgleichungen 1. Ordnung, Lösungsverfahren für lineare Differenzialgleichungen 1., 2. und n. Ordnung, Laplace-Transformation, numerische Methoden Vektoranalysis: Parameterdarstellung von Kurven und Flächen, Skalar- und Vektorfelder, Gradient eines Skalar-							
	Zwei- und lumen, So <u>Differenz</u> Definition ferenziald <u>Vektoran</u> Paramete	chnung mehreren I Dreifachintegrale chwerpunkt, Trägl ialgleichungen: en und Überblick, gleichungen 1., 2. alysis: erdarstellung von	Variabler: e, räumliche Poneitsmoment Differenzialgle und n. Ordnun	eichu g, La	ethode, imp oordinaten, ngen 1. Or aplace-Tran n, Skalar- u	Substitution dnung, Lösunsformation, und Vektorfe	onen, Anwe sregel, Bere ngsverfahre numerische Ider, Gradie	ndungsbeispiele echnung von Vo- en für lineare Dif- e Methoden ent eines Skalar-
4	Zwei- und lumen, So <u>Differenz</u> Definition ferenziald <u>Vektoran</u> Paramete	chnung mehreren I Dreifachintegrale chwerpunkt, Trägl ialgleichungen: en und Überblick, gleichungen 1., 2. alysis: erdarstellung von urvenintegrale, St	Variabler: e, räumliche Poneitsmoment Differenzialgle und n. Ordnun	eichu g, La	ethode, imp oordinaten, ngen 1. Or aplace-Tran n, Skalar- u	Substitution dnung, Lösunsformation, und Vektorfe	onen, Anwe sregel, Bere ngsverfahre numerische Ider, Gradie	ndungsbeispiele echnung von Vo- en für lineare Dif- e Methoden ent eines Skalar-
4	Zwei- und lumen, So <u>Differenz</u> Definition ferenziald <u>Vektoran</u> Paramete feldes, Ku	chnung mehreren I Dreifachintegrale chwerpunkt, Trägl ialgleichungen: en und Überblick, gleichungen 1., 2. alysis: erdarstellung von urvenintegrale, St	Variabler: e, räumliche Poneitsmoment Differenzialgle und n. Ordnun Kurven und Flä ammfunktioner	eichu g, La ächei n und	ethode, imp oordinaten, ngen 1. Or aplace-Tran n, Skalar- u I Wegunab	Substitution dnung, Lösunsformation, und Vektorfe	onen, Anwe sregel, Bere ngsverfahre numerische Ider, Gradie Anwendung	ndungsbeispiele echnung von Vo- en für lineare Dif- e Methoden ent eines Skalar- sbeispiele

	Formal: keine
	Inhaltlich: Mathematik für Ingenieure I
6	Prüfungsformen
	Klausur (90 min); erfolgreiche Studienleistung (Übungsblätter)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Bestandene Modulklausur; erfolgreiche Studienleistung (Übungsblätter)
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
	Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangsleitung
9	Stellenwert der Note für die Endnote
	Gewichtung nach Leistungspunkten
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
	DrIng. DiplMath. Alexandre Wolf
11	Sonstige Informationen
	Sprache: Deutsch
	 Literatur: Thomas Westermann: "Mathematik für Ingenieure - Ein anwendungsorientiertes Lehrbuch", 8. Auflage, Springer-Vieweg-Verlag Berlin 2020, ISBN 978-3-662-61322-1 Lothar Papula: "Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler Band 2 - Ein Lehr- und Arbeitsbuch für das Grundstudium", 14. Auflage, Springer-Vieweg-Verlag Wiesbaden 2015, ISBN 978-3-658-07789-1 Lothar Papula: "Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler - Klausur- und Übungsaufgaben", 6. Auflage, Springer-Vieweg-Verlag Wiesbaden 2020, ISBN 978-3-658-30270-2
12	Letzte Änderung.
	22.11.2023
	22.11.2023

Statistik (BB-VT-P03)

Stati	istik (ST <i>A</i>	AT)						
Stati	stics							
Kenı	nnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte		udiense- nester	_	eit des An- bots	Dauer
BB-	VT-P03	Γ-P03 180 h 6 2. + 3. Sem. Sommersemester/ 2 Semulation Semination Sommersemester 2 Semulation Semination Sem		2 Semester				
1	Lehrvera	ınstaltungen	Kontaktz	zeit	Selbst	studium	geplante	Gruppengröße
	Vorlesur		4 SWS / 6)5 h	ca. 25	Studierende
2	Lernerge	ebnisse (learning	outcomes) /	Kom	petenzen			
	 Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage die Grundbegriffe der Statistik zuzuordnen und diese in weiterführender Literatur oder bei der Kommunikation mit Experten zu identifizieren einfache Statistiken nach ihrer Aussagekraft zu bewerten gegebenen Daten die korrekte Datenart zuzuordnen und daraufhin geeignete Streu- und Lageparameter sowie Verteilungen auszuwählen ein- und zweidimensionale Datensätze (wie sie z.B. in Praktika und Abschlussarbeiten erhoben werden) mit den grundlegenden statistischen Verfahren auszuwerten und in 							
3	Inhalte	jeeigneter Weise (granson auszu	arber	len			
	Beschreibende Statistik: Grundbegriffe, ein- und zweidimensionale Häufigkeitsverteilungen, Streu- und Lageparameter, Kovarianz, Korrelation, lineare und quasilineare Regression, Zeitreihen Wahrscheinlichkeitsrechnung: Zufallsexperimente, Ereignisalgebra, Gesetz der großen Zahlen, Satz von Laplace, Kombinatorik, bedingte Wahrscheinlichkeiten, Zufallsvariable, diskrete Verteilungen, stetige Verteilungen, Parameter von Verteilungen, Standardisierung und Transformationen, zentraler Grenzwertsatz, Satz von de Moivre und Laplace Schließende Statistik:							
4	Stichproben, Punktschätzungen, Intervallschätzungen, Hypothesentests Lehrformen							
	4 SWS V	orlesung mit integ	rierten und beg	gleite	nden Übui	ngen		
5	Teilnahn	nevoraussetzung	en					
	Formal:							
		n: Mathematik						
6	Prüfungs							
	,	90 min); 2 bewerte					0% Ubungen)
7		etzungen für die	Vergabe von	Leist	tungspunl	kten		
	Bestandene Modulprüfung							
	Bootanac	ine Modulprulung						
8		lung des Moduls	(in anderen St	udier	ngängen)			

9	Stellenwert der Note für die Endnote
	Gewichtung nach Leistungspunkten
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
	Prof. Dr. Cornelia Lorenz-Haas
11	Sonstige Informationen
	Sprache: Deutsch
	 Lothar Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler - Band 3: Vektoranalysis, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Mathematische Statistik, Fehler- und Ausgleichsrechnung. Springer Vieweg, 7. Auflage, 2016 Hartmut und Felix Schiefer: Statistik für Ingenieure: Eine Einführung mit Beispielen aus der Praxis. Springer Vieweg, 2018 Vorlesungsunterlagen zum Modul, Grundlagenliteratur zur Statistik, z.B. aus E-Book-Angebot der Bibliothek
12	Letzte Änderung
	22.11.2023

Grundlagen der Chemie (BB-VT-P04)

Grundlagen der Chemie (GRCH)

(Basics in Chemistry)

Kennnummer BB-VT-P04		Arbeitslast 180 h	Leistungs- punkte 6	Studiense- mester 2. Sem.		Häufigkeit gebo Sommers	Dauer 1 Semester	
1	1 Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit		Selb	ststudium	geplante	Gruppengröße
	a) Synchron		2 SWS / 30 h		120 h		ca. 25 Studierende	
b) Online Asynchron		2 SWS / 30 h						

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Fachliche Kompetenzen:

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage

- Salzartige und molekulare Verbindungen zu unterschieden
- Bindungsverhältnisse in molekularen und salzartigen Verbindungen zu beschreiben
- Inter- von intramolekularen Kräften begründend zu unterscheiden
- Lewis-Strukturformeln von organischen und anorganischen Molekülen zu erstellen
- Chemische Reaktionsgleichungen korrekt zu formulieren und damit quantitative, stöchiometrische Berechnungen durchzuführen
- Chemische Gleichgewichte zu formulieren und Gleichgewichtskonzentrationen zu berechnen
- Säure-Base-Reaktionen von Redoxreaktionen zu unterscheiden
- Säure-Base-, Redox-, und Löslichkeitsprobleme quantitativ auszuwerten
- Funktionelle Gruppen in organischen Molekülen benennen
- Typen organisch-chemischer Reaktionen erkennen und benennen

Überfachliche Kompetenzen:

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage

- Im Workshopformat Fachwissen aufzubereiten
- Präsentationen in Kleingruppen zu erstellen
- Fachwissen Zielgruppengerecht zu präsentieren

3 Inhalte

Mit Hilfe wichtiger chemisch-industrieller Prozesse werden die unten genannten Inhalte vermittelt. Diese Prozesse können z. B. die Chloralkalielektrolyse oder das Cracken von Erdöl umfassen.

Allgemeine Chemie:

- Atombau
- Modelle chemischer Bindung
- Oxidationszahlen
- Aufstellen von Lewis-Strukturformeln
- chemisches Gleichgewicht: aufstellen und Möglichkeiten zur Beeinflussung
- Reaktionsgleichungen: aufstellen und ausgleichen
- stöchiometrische Berechnungen anhand ausgeglichener Reaktionsgleichungen
- chemische Reaktionskinetik

4	 Grundlegende Reaktionstypen: Säure-Base-, Fällungs-, Redoxreaktionen Organische Chemie: Systematik Nomenklatur Herstellung und typische Reaktionen wichtiger Stoffklassen, z. B.: Alkane, Cycloalkane, Alkene, Alkine, Aromaten, Alkohole, Ether, Aldehyde, Ketone und Carbonsäuren Lehrformen
	Synchron (online oder Präsenz): seminaristischer Unterricht, Workshop, online asynchron: asynchrone Unterstützung des Selbststudiums; Selbststudium, Onlineübungen
5	Teilnahmevoraussetzungen
	Formal: keine
	Inhaltlich: Schulmathematik, Vorkurs Chemie
6	Prüfungsformen
	Klausur (90 min)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Bestandene Modulklausur sowie mindestens eine Kurzpräsentation/Gruppenpräsentation in den Workshops und 80% bearbeiteter und eingereichter Übungsaufgaben (Studienleistung)
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
	Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangsleitung
9	Stellenwert der Note für die Endnote
	Gewichtung nach Leistungspunkten
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
	N. N.
11	Sonstige Informationen
	Sprache: Deutsch
	Literatur:
	 Brown, Theodore L. et al, Chemie Studieren kompakt, Pearson Mortimer, Charles E., Chemie: Das Basiswissen der Chemie, Thieme Verlag Clayden, Jonathan, Organische Chemie, Springer Spektrum Wollrab, Adalbert, Organische Chemie, Springer Spektrum
12	Letzte Änderung:
	22.11.2023
	<u> </u>

	undbegr	iffe der Ph	ysik und Ele	ektrotech	nik (PH	YS)	
Bas	ic Concep	ts of Physics a	and Electrical E	ngineering	-		
Kennnummer Arbeitslast		•		Häufigk		Dauer	
BB-VT-P05		180 h	punkte	semester	Ange		1 Semester
	T		6	1. Sem.	Winterse		
1		nstaltungen	Kontaktzeit	Selbstst		• •	te Gruppengröße
	a) Vorles	sung	4 SWS / 60 h	105	h	ca.2	25 Studierende
	b) Prakti	kum	1 SWS/ 15 h			ca.	5 Studierende
2	Lernerge	ebnisse (learnin	g outcomes) / K	ompetenzen			
	 in weiterführenden Modulen) zu identifizieren Problemstellungen und Anwendungsfälle auf Basis der Gesetze der Physik mathematisch zu formulieren, diese Formulierung zu interpretieren und zu nutzen, um benötigte Werte physikalischer Größen zu berechnen physikalische Messergebnisse zu dokumentieren, zu analysieren und zu interpretieren sowie Forderungen und die Berechnung von Messgenauigkeiten zu erklären 						
3	Inhalte						erkiaren
J	Inhalte					Leiteil Zu e	erkiaren
J	Grundbeg Physikalis Mechanik Kinematik chen Schwingu dämpfte u hende W Optik: ge Elektrotee sches Fe	sche Größen, St <u>s starrer und def</u> s, Kraft, Energie <u>ungen und Welle</u> und erzwungene ellen ometrische Optik <u>chnik:</u> Elektrisch	e <u>n:</u> Grundbegriffe Schwingungen, a k, Farbe, Wellenop es Feld (Ladung, elektromagnetisch	nsicherheit, V er setze, Elastizit und mathema illgemeine Eig otik Feldstärke, l	ektoren und tät, Hydrosi atische Bes jenschafter Materie im	d Skalare tatik und - chreibung i von Well	-dynamik, Grenzflä , ungedämpfte, ge en, Interferenz, ste nen Feld), Magnet chen Feld), Gleich
	Grundbeg Physikalis Mechanik Kinematik chen Schwingu dämpfte u hende W Optik: ge Elektrotee sches Fe	sche Größen, St starrer und defe k, Kraft, Energie ungen und Welle und erzwungene ellen ometrische Optil chnik: Elektrisch Id (Feldstärke, k se und Wechsel	ormierbarer Körpe , Newtonsche Ges en: Grundbegriffe Schwingungen, a k, Farbe, Wellenop es Feld (Ladung, elektromagnetisch	nsicherheit, V er setze, Elastizit und mathema illgemeine Eig otik Feldstärke, l	ektoren und tät, Hydrosi atische Bes jenschafter Materie im	d Skalare tatik und - chreibung i von Well	-dynamik, Grenzflä , ungedämpfte, ge en, Interferenz, ste nen Feld), Magnet
4	Grundbeg Physikalis Mechanik Kinematik chen Schwingu dämpfte u hende Wi Optik: ge Elektrotei sches Fe stromkrei	sche Größen, St starrer und defe k, Kraft, Energie ungen und Welle und erzwungene ellen ometrische Optil chnik: Elektrisch Id (Feldstärke, e se und Wechsel	ormierbarer Körpe , Newtonsche Ges en: Grundbegriffe Schwingungen, a k, Farbe, Wellenop ees Feld (Ladung, elektromagnetisch stromkreise	nsicherheit, V er setze, Elastizit und mathema illgemeine Eig otik Feldstärke, l	ektoren und tät, Hydrosi atische Bes jenschafter Materie im	d Skalare tatik und - chreibung i von Well	-dynamik, Grenzflä , ungedämpfte, ge en, Interferenz, ste nen Feld), Magnet
	Grundbeg Physikalis Mechanik Kinematik chen Schwingu dämpfte u hende Wi Optik: ge Elektrotei sches Fe stromkrei	sche Größen, St a starrer und defa c, Kraft, Energie ungen und Welle und erzwungene ellen ometrische Optil chnik: Elektrisch Id (Feldstärke, o se und Wechsel	ormierbarer Körpe , Newtonsche Ges en: Grundbegriffe Schwingungen, a k, Farbe, Wellenop ees Feld (Ladung, elektromagnetisch stromkreise	nsicherheit, V er setze, Elastizit und mathema illgemeine Eig otik Feldstärke, l	ektoren und tät, Hydrosi atische Bes jenschafter Materie im	d Skalare tatik und - chreibung i von Well	-dynamik, Grenzfla , ungedämpfte, go en, Interferenz, sto nen Feld), Magne

Inhaltlich: Mathematik

Prüfungsformen

Klausur (90 min)

6

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Bestandene Modulprüfung (Prüfungsleistung), erfolgreich absolviertes Praktikum (Studienleistung: Ausarbeitungen zu den Versuchen)
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
	Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangsleitung
9	Stellenwert der Note für die Endnote
	Gewichtung nach Leistungspunkten
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
	Prof. Dr. Urban Weber
11	Sonstige Informationen
	Sprache: Deutsch
	Literatur:
	Eichler, J: Physik für das Ingenieurstudium. Springer Vieweg (2018)
	 Hering, E.; Martin, R.; Stohrer, M.; Käß, H.: Physik für Ingenieure. 12. Auflage, Springer (2017)
12	Letzte Änderung
	22.11.2023

Technische Mechanik (BB-VT-P06)

		Mechanik (ME						
Engi	ineering N	<i>Mechanics</i>						
Ken	nnummer	Leistungs- punkte	- Studiense- mester		Häufigkeit des Angebots		Dauer	
BB.	-VT-P06	180 h	6	1	. Sem.	Winterse	emester	1 Semester
1	Lehrvera	instaltungen	Kontaktzei	t	Selbst	studium	geplan	te Gruppengröße
	Vorlesur	ng	4 SWS / 60	h	12	20 h	ca.	25 Studierende
2	Lehrinha	lte						
	rische un gaben, E systeme,	d rechnerische L xkurs Festigkeits	ösungen für ze lehre (Belastun hgewicht, Fah	entral gsfäll	e Kraftsyst e), rechne	teme, Statil rische Lösu	k des Ball ungen für	raftsystem, zeichne- kens, Fachwerkauf- nicht zentrale Kraft- chnung, Eulersche
3	Lernerge	ebnisse (learning	g outcomes) /	Kom	petenzen			
	Am Ende	des Moduls sind	die Studierend	en in	der Lage:			
	zieren							en und zu reprodu-
	zu übertra	atische Modelle agen	und Zusammer	mang	je zu priysi	ischen Korp	em zu ur	nerscheiden und
	- Kräfte n	ach den Gesetze	en der Vektorred	chnur	ng zu komb	oinieren		
	- Belastu	ngsfälle in Bau- ι	ınd Maschinene	eleme	enten abzu	leiten und z	zu analysi	eren
		le Kräfte und die uschätzen und zu		rende	en Spannu	ngen an sta	atischen S	Systemen zu erken-
	- Auftrete	nde Kräfte in Bau	uteilen und Bau	werk	en zu bere	chnen und	in Plänen	zu konstruieren
	- konkrete	e Praxisprobleme	zu erkennen u	nd m	it Hilfe des	passende	n Ansatze	s zu lösen
	- ruhende	e und bewegte Ba	auteile festigkeit	tsger	echt auszu	ılegen		
	- mechanische Sachverhalte zu differenzieren und hinsichtlich der späteren Berufspraxis zu prüfen und zu bewerten							
4	Lehrform	nen						
	4 SWS V	orlesung, begleit	ende Übungen	(13 Ü	Jbungen, d	lavon 7 bev	vertet)	
5	Teilnahn	nevoraussetzun	gen					
	Formal:	keine						
	Inhaltlich	n: Ingenieursmatl	nematik					
6	Prüfungs	sformen						
	Klausur (90 min) (Endnote	e: 80% Klausur,	20%	bewertete	Übungen)		

7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
	Bestandene Modulprüfung					
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)					
	Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangsleitung					
9	Stellenwert der Note für die Endnote					
	Gewichtung nach Leistungspunkten					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende					
	Dipl. Ing. (FH) Ralf-Dieter Werner					
11	Sonstige Informationen					
	Sprache: Deutsch					
	Literatur:					
	 Böge, A., Böge, W. (2019): Technische Mechanik. Statik-Reibung-Dynamik-Festigkeits- lehre-Fluidmechanik; 33., überarbeitete und erweiterte Auflage, Wiesbaden; Springer Vieweg Verlag. ISBN 978-3-658-25723-1. 					
	 Dankert, J.; Dankert, H. (2013): Technische Mechanik. Statik-Festigkeitslehre-Kinema- tik/Kinetik; 7., ergänzte Auflage, Wiesbaden Springer Vieweg Verlag. ISBN 978-3-8348- 1809-6 					
	 Kabus, K. (2017): Mechanik und Festigkeitslehre; 8., aktualisierte Auflage, München; Carl Hanser Verlag: ISBN 978-3-446-45319-7 					
12	Letzte Änderung					
	20.08.2021					

Grundlagen der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik (BB-VT-P07)

Kennnummer Arbeits-		Leistungs- punkte	•		Häufigkeit des An- gebots		Dauer		
BB-\	/T-P07	90 h	3		Sem.		ersemester	1 Semester	
1	Lehrvera	nstaltungen	Kontaktz		Selbstst			uppengröße	
	Vorlesur	•	2 SWS / 3		60		• •	udierende	
2	Lernerge	ebnisse (lear	ning outcomes)	/ Komp	etenzen				
	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: - den strukturellen Aufbau von metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen zu erklären und die sich daraus ergebenden Eigenschaften abzuleiten - die Herstellung verschiedener Werkstoffe (Metalle, Kunststoffe, Keramiken) zu beschreiben - Werkstoffprüfverfahren und die Bedeutung der Ergebnisse zu erläutern - geeignete Werkstoffe für Anwendungen auszuwählen								
3	Inhalte								
	 Struktur und Eigenschaften von metallischen Werkstoffen: metallische Bindung, Kristallstrukturen, Gitterfehler, Polymorphie, Gefüge Elastische und plastische Verformung: Kaltverfestigung, Rekristallisation Legierungen: Legierungsarten, Zustandsdiagramme Werkstoffprüfung: Spannungs-Dehnungs-Diagramm, Bruchverhalten, Kerbschlagbiegeprüfung, Härteprüfungen Chemische Eigenschaften: Korrosion und Korrosionsschutz Eisenwerkstoffe: Eisen-Kohlenstoff-Diagramm, Roheisen- und Stahlerzeugung Nichteisenmetalle: Aluminium, Magnesium, Kupfer, Titan (Nickel) Nichtmetallische Werkstoffe: Kunststoffe, Glas, Keramische Werkstoffe Methoden der Materialauswahl 								
4	Lehrforn								
		gen mit Übun	_						
5		nevoraussetz 	zungen						
	Formal:								
	Inhaltlich: Physik, Allgemeine Chemie								
6	Prüfunge	sformen		Prüfungsformen					
6	Prüfungs Klausur (

8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
	Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangsleitung
9	Stellenwert der Note für die Endnote
	Gewichtung nach Leistungspunkten
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
	Prof. Dr. Urban Weber
11	Sonstige Informationen
	Sprache: Deutsch Literatur:
	 H. Czichos, B. Skrotzki, FG. Simon; Werkstoffe, Springer-Verlag 2013 (als ebook ver- fügbar)
	B. Arnold: Werkstofftechnik für Wirtschaftsingenieure, Springer Vieweg, 2017 (als ebook verfügbar)
12	Letzte Änderung
	30.05.2020

Rechnergestützte Konstruktion und Simulation (ECAX) (BB-VT-P08)

	nnummer 3-VT-P08	Arbeitslast 270 h	Leistungs- Studiense punkte mester		Häufigkeit des Angebots		Dauer	
DL	5-V 1-FU0	27011	9	4. Semester	Somme	rsemester	1 Semester	
1	Lehrvera	nstaltungen	Kontaktzei	t Selbsts	tudium	geplant	e Gruppengröße	
	Worksho	р	4 SWS / 60	h 210	0 h	ca. 2	5 Studierende	
2	Lernerge	ebnisse (learnin	g outcomes) / l	Kompetenzen		<u>'</u>		
	- F - II - II	 Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: Rechnergestützte Konstruktionen zu erstellen In CAD konstruierte Bauteile strukturmechanisch zu berechnen und die Berechnungsergebnisse auszuwerten und zu analysieren In CAD konstruierte Bauteile strömungsmechanisch zu berechnen und die Berechnungsergebnisse auszuwerten und zu analysieren 						
3	Inhalte	<u>900.11000 aa02a</u>	Worton and 2a t	anaryoron				
	 Zusammenhänge zwischen den Disziplinen im CAX-Bereich Theoretische Hintergründe der Konstruktion Normbauteile Festigkeitsanalyse Grundlagen der rechnergestützten Konstruktion (CAD) Bauteil- und Baugruppenmodellierung Technische Zeichnungen Grundlagen der rechnergestützten Simulation (CAE) Strukturmechanische Simulationen (CSM) Strömungsmechanische Simulationen (CFD) Theoretische Grundlagen der Modellierung Fehleranalyse und Fehlerminimierung rechnergestützter Simulationen 							
1		Lehrformen						
_		g, Workshop, Sel						
5	Formal:	nevoraussetzun	gen					
		n: Mathematik, To	echnische Meck	nanik Werkstof	ftechnik			
6	Prüfungs		CONTINUON NOON	Tariik, Workston	TOOTHIN			
			ısarbeit oder Pr	ojekt				
U	Klausur (90 min) oder Hausarbeit oder Projekt							
	Vorauss	etzungen für die	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
7		etzungen für die ene Modulprüfung	•	Leistungspun	kten			

9	Stellenwert der Note für die Endnote					
	Gewichtung nach Leistungspunkten					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende					
	DiplIng. (FH) Alexander Franke, Dipl-Ing. Dirk Görgen					
11	Sonstige Informationen					
	Sprache: Deutsch, Software & Literatur in Englisch					
	 Literatur: Hoischen, H.; Fritz, A.: Technisches Zeichnen - Grundlagen, Normen, Beispiele, Darstellende Geometrie, Geometrische Produktspezifikation. 37. Auflage, Cornelsen Verlag, 2020 Wittel, H.; Jannasch, D.; Voßiek, J.; Spura, C.: Roloff/Matek Maschinenelemente – Normung, Berechnung, Gestaltung. Springer Vieweg, 24. Auflage, 2019 Vajna, S.; Weber, C.; Zeman, K.: CAx für Ingenieure: Eine praxisbezogene Einführung. Springer Vieweg, 2018 					
	Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.					
12	Letzte Änderung					
	22.11.2023					

1.2 Digitale Schlüsselqualifikationen

Grundlagen der Informationstechnik (BB-VT-P09)

Grundlagen der Informationstechnik (INFO)

Basics in Applied Computer Science for Engineers

Kennnummer BB-VT-P09		Arbeits- last 90 h	Leistungs- punkte	Studiense- mester 2. Sem.		Häufigkeit des Angebots Sommersemester		Dauer 1 Semester
1	1 Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit		Selbststudium		geplante Gruppengröße	
	Vorlesung		2 SWS / 30 h		45 h		V: ca. 25	
Übung/ Praktikum		1 SWS / 15 h				Ü: Gruppen renden	mit max. 10 Studie-	

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden

- kennen die Grundlagen und die technischen Wirkungsprinzipien der Informationsverarbeitung auf Basis der von Neumann Architektur;
- können erforderliche Wertebereiche bestimmen und Zahlen (Messwerte, digitalisierte Größen) in verschiedenen Stellenwertsystemen darstellen sowie zwischen ihnen konvertieren und grundlegend mit diesen rechnen;
- kennen die Eigenschaften und Grenzen von im Format begrenzten Zahlen (Rechner-interne Darstellung) und können die Folgen bei Über-/Unterschreitung abschätzen;
- kennen die Grundlegenden Aufgaben und Eigenschaften von Betriebssystemen
- können die Tools und Anwendungen zur Programmierentwicklung anwenden und damit Programmieraufgaben lösen;
 - sind in der Lage einfache Aufgabenstellungen (Algorithmen) in Software zu formulieren, diese zu testen (Debuggen) und ausführen zu lassen (z.B. in Python);

3 Inhalte

Die Informationstechnik ist Innovationstreiber in nahezu allen technischen Disziplinen, aber auch in der Verfahrenstechnik. Die Lehrveranstaltung gliedert sich in einen Grundlagen- und ein Programmierteil.

- Grundlagen der Codierung von Daten und Informationen, Informationsdarstellung im Computer (Variablen, Zahlen und Typen);
- Hardware und Struktur der von Neumann Architektur (Funktionsweise / Zusammenwirken, Hardwarekomponenten, ...)
- Software →
 - Grundlagen der Betriebssysteme
 - Aufgaben, Strukturierung und Komponenten, Echtzeitfähigkeit
 - Grundlagen zu Applikationen und deren Programmierung
 - Entwicklungsumgebung, Compiler, Assembler, Linker/Binder, Interpreter, Cross-Compiler
 - Algorithmen entwickeln und dokumentieren
 - Bedingungen, Schleifen, Arrays
 - Objektorientierte Programmierung Grundlagen

Lehrformen
2 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung / Computerlabor
Teilnahmevoraussetzungen
Formal: keine
Inhaltlich: Höhere Mathematik
Prüfungsformen
Klausur (90 min)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Bestandene Modulprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangsleitung
Stellenwert der Note für die Endnote
Gewichtung nach Leistungspunkten
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
Prof. DrIng. Uwe Roßberg
Sonstige Informationen
Sprache: Deutsch
Literatur:
 Eigner, M.; Gerhardt, F.; Gilz, T.: Informationstechnologie für Ingenieure. Springer (2012) Steinkamp. V.: Der Python-Kurs für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Mit vielen Pra-
xislösungen. Rheinwerk Computing (2020)
Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben
Letzte Änderung:
05.01.2021

Data Literacy in der Verfahrenstechnik (BB-VT-P10)

Data Literacy in der Verfahrenstechnik (DaLi)

Data Literacy in Process Engineering

Kennnummer BB-VT-P10		Arbeitslast 180 h	Leistungs- punkte 6		ense- ster Sem.	Häufigkei Angebo Wintersen	ots	Dauer 1 Semester
1	1 Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit		Selbststudium		geplante Gruppengröße	
	Vorlesung		2 SWS / 30 h		60 h		V: ca. 25	
	Übung		2 SWS / 30 h		60 h		Ü: Gruppen mit max. 10 Studierenden	

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

In allen Bereichen der Verfahrenstechnik wird das Thema Daten tendenziell eine immer größere Rolle einnehmen. Daher müssen Verfahrenstechniker mit Daten zukünftig besser umgehen können als in der Vergangenheit. Ziel dieser Vorlesung ist die Vermittlung von Data Literacy-Kompetenzen in der Verfahrenstechnik.

Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- Die wesentlichen Vorrausetzungen seitens der Hardware/ IT für Datenmanagement zu benennen.
- Daten zu erfassen und zu sammeln.
- Daten zu verwalten und anzupassen,
- Komplexe, datenanalytische Methoden anzuwenden,
- Daten fachgerecht zu bewerten, zu kontextualisieren sowie kritisch zu hinterfragen
- Professionelle Visualisierungs-Tools auszuwählen, um Daten geeignet darzustellen,
- Ergebnisse der Visualisierung zu interpretieren,
- Daten in aufbereiteter Form zu präsentieren,
- Betriebsdaten verfahrenstechnischer Anlagen zur weiteren einheitlichen Analyse aufzubereiten,
- Die Ergebnisse im Rahmen der verfahrenstechnischen Gegebenheiten zu interpretieren,
- Daten auf typische Fragestellungen in den Ingenieurswissenschaften zur Problemlösung anzuwenden.

Data Literacy ist per Definition "die Fähigkeit Daten auf kritische Art und Weise zu sammeln, zu managen, zu bewerten und anzuwenden". Data Literacy unterscheidet sich gegenüber anderen Profilen im Bereich Data Science dadurch, dass ein Data Scientist in der Lage ist, den wissenschaftlichen Prozess des Big Data Lifecycles von Anfang bis Ende durchführen zu können. Data Science kann daher als eine Erweiterung von Data Literacy verstanden werden.

Im Rahmen des Moduls wird hierbei die Fähigkeit verstanden, planvoll mit Daten umzugehen, sie im jeweiligen Kontext bewusst einzusetzen als sie auch kritisch hinterfragen und reflektieren zu können. Das Modul beinhaltet u.a.:

- Datenkultur etablieren
 - Datenanwendung identifizieren (Potentialanalyse für datenbasierte Anwendungen in der Verfahrenstechnik)
 - Datenanwendung spezifizieren (Spezifikation von Lösungskonzepten für identifizierte datengetriebene Anwendungsfälle)

- Datenanwendung koordinieren (Realisierung datengetriebener Anwendungsfälle)
- Daten bereitstellen
 - Datenanwendung modellieren
 - Datenschutz und -sicherheit
 - Datenquelle identifizieren (Datensammlung und -integration)
 - Daten integrieren
 - Daten verifizieren (Datengualitätsaspekte)
 - Daten aufbereiten (Schritte zur Datenaufbereitung)
- Daten auswerten
 - Daten analysieren (verstehen, charakterisieren, Analyseverfahren, maschinelles Lernen, Validierung der Analyseergebnisse)
 - Datenvisualisierung
 - o Daten verbalisieren
- Ergebnisse interpretieren
- Daten interpretieren (Standardisierung entschlüsseln, Datenbeschaffung rückverfolgen, Datenkonzept rekonstruieren)
- Handeln ableiten (Handlungsmöglichkeiten identifizieren, datengetrieben handeln, Wirkung evaluieren)

Zur Festigung der Inhalte werden zahleiche Anwendungsbeispiele und Fallstudien durchgeführt sowie in Kleingruppen im Computerlabor bearbeitet.

4 Lehrformen

2 SWS Vorlesung, 2 SWS Übung

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: keine

Inhaltlich: Mathematik für Ingenieure, Statistik, Grundlagen der Informationstechnik

6 Prüfungsformen

Fallstudie mit Präsentation und Kolloguium

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Modulprüfung

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)

Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangsleitung

9 Stellenwert der Note für die Endnote

Gewichtung nach Leistungspunkten

10 Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

Lehrbeauftragte des Fraunhofer IESE

11 Sonstige Informationen

Sprache: Deutsch, Unterlagen in englischer Sprache

Literatur:

- North, Matthew: Data Mining for the Masses. Create Space Independent Publishing Platform, 3. Auflage (2018)
- Oettinger, M.: Data Science Eine praxisorientierte Einführung im Umfeld von Machine Learning, künstlicher Intelligenz und Big Data. Verlag tredition, Hamburg (2017)

	Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben Organisation: Es sind netzfähige Laptops für die integrierten Übungen mitzubringen.					
12	Letzte Änderung:					
	28.07.2021					

Digitalisierung in der Arbeitswelt (BB-VT-P11)

Digitalisierung in der Arbeitswelt (DiAr)

Digital Transformation in the Workplace and in Company Structures

Kennnummer BB-VT-P11		Arbeitslast 90 h	Leistungs- punkte	Studiense- mester 2. Sem.		Häufigkeit des Angebots Sommersemester		Dauer 1 Semester
1	1 Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit		Selbststudium		geplante Gruppengröße	
	Vorlesung		1 SWS / 15 h		60 h		V: ca. 25	
	Übung/ Praktikum		1 SWS / 15 h				Ü: Gruppen mit max. 10 Stu- dierenden	

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- Unterschiedliche Aspekte und Auswirkungen der Digitalisierung im Unternehmenskontext zu benennen,
- Grundlegende Zusammenhänge der Digitalisierung im Unternehmenskontext zu verstehen und zu bewerten,
- Methoden und Vorgehensweise digitalen Arbeitens zu beschreiben,
- Mobile und stationäre Arbeitsmittel zu kennen, zu beschreiben und im betrieblichen Alltag zweckgerichtet einzusetzen,
- Die Vernetzung mobiler Endgeräte und betrieblicher Abläufe zu verstehen,
- Grundlegende Konzepte agilen Arbeitens zu kennen.
- Als Mitglied virtueller Teams zu agieren,
- Rechtliche Rahmenbedingungen für den Umgang mit Daten in Kombination mit Endgeräten zu beschreiben und anzuwenden,
- Eine individuelle Weiterbildung mit digitalen Methoden durchzuführen.
- Mit den spezifischen Fachabteilungen zu kommunizieren,
- Grundlagen ethischer Aspekte bzgl. Datenhandhabung im betrieblichen Ablauf anzuwenden.

3 Inhalte

- Digitalisierung & Unternehmen, Management | Unternehmensführung
 - (Digitale Transformation, Disruption, schöpferische Zerstörung, Ethische Aspekte | Unternehmensethik, Integriertes Managementkonzept)
- Digitalisierung & Arbeit (Arbeitsplatz im Wandel | Arbeitswelt 4.0, Arbeitsgeräte/-mittel und Kommunikationsmittel, Arbeiten im virtuellen Team, Generationen mit unterschiedlichen Arbeitsverhalten | Digital Immigrants, Digital Natives, Agile Teams)
- Digitalisierung & Personalführung (neue Führungsansätze, digitale Führungskompetenzen, hybride Führungskräfte, Superleadership (a la Elon Musk)
- Digitalisierung & Marketing/Vertrieb (Marktforschung, Positioning, Product, Agiles Branding, Price, Place, Promotion, social Media)

	 Digitalisierung & Organisation Unternehmensentwicklung (Agile und klassische Organisationen, datengetriebene Agilität, Dexterity) Digitale Medien für effizientes Lernen (E-Learning und Digitales Lernen, Ingenieurwissenschaften: Online-Labore, Planspiele, Online-Kurse, Animationen) 					
	Grundlagen der IT-Sicherheit (allgemein sowie im Kontext IoT und AI)					
	VDI Richtlinien (u.a. VDI4000)					
	 Rechtliche Grundlagen: Datensicherheit, Zugangsansprüche, geistiges Eigentum, Wett- bewerbsrecht und EU-DatenschutzgrundVO 					
	 Grundlagen ethischer Aspekte im Rahmen der Digitalisierung inklusive internationalem Kontext (z.B. US Export Control) 					
4	Lehrformen					
	Vorlesung, Kleingruppenübungen, Workshop, Präsentationen					
5	Teilnahmevoraussetzungen					
	Formal: keine					
	Inhaltlich: keine					
6	Prüfungsformen					
	Studienleistung ohne Note					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
	Teilnahme zu mindestens 80 %					
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)					
	Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangsleitung					
9	Stellenwert der Note für die Endnote					
40	Gewichtung nach Leistungspunkten					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende					
44	Michael Loer					
11	Sonstige Informationen					
	Sprache: Deutsch Literatur:					
	 Dehnbostel, P.; Richter, G.: Kompetenzentwicklung in der digitalen Arbeitswelt: Zukünftige Anforderungen und berufliche Lernchancen. Schäffer-Poeschel; 1. Auflage, 2021 Lembke, G.; Soyez, N.: Digital-Fitness für Führungskräfte: Praxiswissen, Skills und Checklisten für die neue hybride Arbeitswelt. Redline Verlag, 2021 					
12	Letzte Änderung:					
	22.11.2023					

1.3 Verfahrenstechnische Kernfächer Technische Thermodynamik (BB-VT-P12)

	Technische Thermodynamik (TEDY)						
Tech	Technical Thermodynamics						
Kennnummer Arbeitsla		Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studiense- mester		igkeit des igebots	Dauer
BB-	VT-P12	180 h	6	3. + 4. Sem.	Wintersemester Sommersemeste		2 Semester
1	Lehrvera	instaltungen	Kontaktzeit	Selbststud	lium	geplante	Gruppengröße
	Vorlesur	Vorlesung		120 h		ca. 25 Studierende	
2	Lernerge	ebnisse (learning	g outcomes) /	Kompetenzen		I	
3	 Nach erfolgreicher Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage: Grundlagen der Thermodynamik als Teilgebiet der physikalischen Chemie auf ingenieurwissenschaftliche Problemstellungen anzuwenden insbesondere können sie mit den Grundbegriffen und Definitionen in sprachlicher und mathematischer Form umgehen und auf technische Fragestellungen anwenden die Grundlagen der idealen und realen Gase, den ersten und zweiten Hauptsatz verstehen die Grundgleichungen der Thermodynamik wie ideales Gasgesetz, erster und zweiter Hauptsatz, Zustandsfunktionen usw. auf einfache Rechenbeispiele aus der Praxis anwenden ein thermodynamisches Grundverständnis zu entwickeln, das für die Vorlesungen notwendig ist, die auf die in dieser Vorlesung vermittelten Grundlagen aufbauen 						
	Inhalte - Grundlagen der Thermodynamik - ideale Gase, das ideale Gasgesetz - reale Gase, Van-der-Waals-Gleichung - Der erste Hauptsatz - Kreisprozesse, der Carnot'sche Kreisprozess - Der zweite Hauptsatz - Exergie und Anergie						
4	- Kreispro	ozesse mit Dämp	ten				
7		orlesung, begleit	ende Übungen				
5		nevoraussetzun					
	Formal: keine						
	Inhaltlich: Mathematik						
6	Prüfungsformen						
	Klausur (90 min)						
7	Vorauss	etzungen für die	Vergabe von	Leistungspunl	kten		
	Bestande	ene Modulprüfung	- 				

8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)						
	Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangsleitung						
9	Stellenwert der Note für die Endnote						
	Gewichtung nach Leistungspunkten						
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende						
	Prof. Dr. Oliver Türk						
11	Sonstige Informationen						
	Sprache: Deutsch						
	Literatur: Skript zur Vorlesung						
	Atkins, P.W.: Physikalische Chemie. 6. Auflage, Wiley VCH (2021)						
	Baehr, H.D.D., Kabelac, S.: Thermodynamik. 16. Auflage, Springer (2016)						
	Hahne, E.: Technische Thermodynamik. 5. Auflage, De Gruyter Oldenbourg (2010)						
	Lüdecke C., Lüdecke, D.: Thermodynamik. 2. Auflage, Springer (2020)						
	•						
	 Schaber, P., Schaber, KH., Stephan, K., Mayinger, F.: Thermodynamik - Grundlagen und technische Anwendungen. 19. Auflage, Springer (2013) 						
	Wedler, G.: Lehrbuch der physikalischen Chemie. 7. Auflage, Wiley VCH (2018)						
12	Letzte Änderung						
	18.04.18						

Physikalische Chemie (BB-VT-P13)

	Physikalische Chemie (PYCH) (Physical chemistry)								
Kennnummer BB-VT-P13		Arbeitslast 180 h	Leistu punk	•		er	Häufigkeit des Angebots Wintersemester		Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit		Selbststudium		geplante Gruppengröße		
	a) Präsenz TH/Präsenz Online			2 SWS / 30 h		120 h		ca. 25 Studierende	

2 SWS / 30 h

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

c) Online Asynchron

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage

- Zustände und Zustandsänderungen von idealen und realen Gasen zu beschreiben und zu berechnen
- Den Satz von Hess auf chemische Problemstellungen anzuwenden und damit Reaktionsenthalpien zu berechnen
- Unterschiede zwischen idealen und realen Systemen zu benennen und erkennen
- Phasenumwandlungen mit Hilfe des chemischen Potentials zu beschreiben
- Phasendiagramme in Ein- und Mehrkomponentensystemen zu erstellen, zu beschreiben und zu interpretieren
- Chemische Umwandlungen als Gleichgewichte zu betrachten, quantitativ auszuwerten, Gleichgewichtskonzentrationen und energetische Umsätze zu berechnen
- Grenzflächeneffekte thermodynamisch zu beschreiben und quantitativ zu betrachten
- Geschwindigkeitsgesetze aufzustellen und auszuwerten
- Zwischen homogen und heterogen katalysierten Prozessen zu unterscheiden und katalytische Mechanismen zu beschreiben
- Methoden zur Charakterisierung von Oberflächen zu benennen und für ein gegebenes Problem vorzuschlagen

3 Inhalte

- Die Eigenschaften der Gase: ideales Verhalten, reales Verhalten: van-der-Waals-Gleichung, Virialgleichung
- Der Erste Hauptsatz und seine Anwendungen: Wärme, Arbeit, Energieerhaltung, Zustandsfunktionen, Anwendungen auf chemische Reaktionen
- Der Zweite Hauptsatz: Entropie, Entropieänderungen, Freie Enthalpie, reale Systeme: Fugazität und Aktivität
- Zustandsänderungen: Thermodynamik reiner Substanzen und einfacher Mischungen, thermodynamische Beschreibung chemischer Reaktionen
- Thermodynamik von Grenzflächen: Grenzflächenspannungen und resultierende Effekte, Adsorption an Oberflächen
- Reaktionskinetik: Einführung in die Reaktionskinetik, Geschwindigkeitsgesetze
- Katalyse: Beeinflussung der Reaktionskinetik, homogene und heterogene Katalyse, Mechanismen heterogener Katalyse

- Methoden zur chemischen und physikalischen Oberflächencharakterisierung: spektroskopische und mikroskopische Techniken, Gassorption							
Lehrformen							
Präsenz (TH oder online): seminaristische Vorlesung, online asynchron: asynchrone Betreuung und Unterstützung des Selbststudiums; Selbststudium, Onlineübungen							
Teilnahmevoraussetzungen							
Formal: Keine							
Inhaltlich: Grundlagen der Chemie, Physik, Thermodynamik							
Prüfungsformen							
Klausur (120 min)							
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten							
Bestandene Modulklausur sowie 80% bearbeitete und eingereichte Übungsaufgaben							
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)							
Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangsleitung							
Stellenwert der Note für die Endnote							
Gewichtung nach Leistungspunkten							
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende							
Prof. Dr. Clemens Weiß							
Sonstige Informationen							
Sprache: Deutsch							
Literatur:							
 Atkins, Peter W., de Paula, J., Physikalische Chemie, Wiley-VCH Wedler, Gerd, Lehrbuch der physikalischen Chemie, Wiley-VCH 							
Schreiter, Walter, Chemische Thermodynamik, deGruyter							
Motschmann, Hubert, Hofmann, Matthias, Physikalische Chemie, deGruyter Motschmann, Hubert, Hofmann, Matthias, Physikalische Chemie, deGruyter							
Weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben							
Letzte Änderung:							
09.08.2021							

Analytik / Messtechnik (BB-VT-P14)

Analytik/ Messtechnik (ANME)

Analytics and Measurement Technology

Kennnummer		Arbeitslast	Arbeitslast Leistungs- punkte		diense- ester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
BB-VT-P14 90 h		3	3 3. Sem.		Wintersemester		1 Semester	
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbsts		studium geplan größe		te Gruppen-
	Vorlesung ME mit Übung		1 SWS / 15	h				
	Vorlesung AN		1 SWS / 15 h		45 h		ca. 25 Studierende	
	Übung		1 SWS/ 15 I	ı				

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden

- kennen die Begriffe, Methoden und Anwendungen der Messtechnik in der Prozess- und Verfahrenstechnik;
- verstehen die verwendeten Systeme der Messtechnik und der Digitalisierung von phys. Größen;
- sind in der Lage, Lösungsvorschläge für die Instrumentierung von Prozess- und Verfahrenstechnischen Anlagen zu unterbreiten und zu bewerten;
- sind in der Lage den Ablauf einer chemischen Analyse umfassend zu beschreiben;
- sind in der Lage ein Analysenverfahren für ein gegebenes Problem auszuwählen und die Auswahl zu begründen;
- sind in der Lage Vorschläge zur Prozessintegration analytischer Techniken zu unterbreiten.

3 Inhalte

- Grundlagen der Messtechnik,
 - Erfassung physikalischer Messgrößen (Temperatur, Druck, Massen-, Volumenstrom,...)
 - Messsysteme und Messketten, Messungenauigkeiten, Messabweichungen, Signalverarbeitung
 - o Sensoren und deren Umfeld,
- Grundlagen der Signalverarbeitung
 - Messverstärker, digitale Messtechnik
 - o AD- / DA-Wandlung
 - Aliasing
 - o Zeitverhalten: Drift, Alterung, Signallaufzeiten, Echtzeitverhalten
- Grundlagen der Analytischen Chemie
 - Der analytische Prozess
 - o Grundlagen, technische Aspekte und Einsatzbereiche der wichtigsten spektroskopischen und chromatographischen Techniken: Atom- und Molekülspektroskopie; GC, HPLC
- Kopplung von Analysenmethoden und Prozessintegration

4 Lehrformen

Vorlesung, seminaristischer Unterricht, Übungen mit praktischen Anteilen, Projektarbeiten

5	Teilnahmevoraussetzungen					
	Formal: Keine Inhaltlich: Physik, chemische Grundlagen, Elektrotechnik, techn. Grundlagen Informatik					
6	Prüfungsformen					
	Klausur (90 min) oder mündliche Prüfungsverfahren					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
	Bestandene Modulprüfung					
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)					
	Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangsleitung					
9	Stellenwert der Note für die Endnote					
	Gewichtung nach Leistungspunkten					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende					
	Anton Hesbacher → Messtechnik					
11	Prof. Dr. Clemens Weiß → Analytik Sonstige Informationen					
"						
	Sprache: Deutsch Literatur:					
	Fleischer, Heidi und Thurow, Kerstin, Automationslösungen in der analytischen Mess-					
	technik, Wiley-VCH 2020					
	Harris, Daniel C., Lehrbuch der Quantitativen Analyse, Springer Spektrum 2014, 8.					
	Auflage					
	 Otto, Matthias, Analytische Chemie, Wiley-VCH 2019, 5. Auflage Schwedt, Georg et al, Analytische Chemie, Wiley-VCH 2016, 3. Auflage 					
	Soliwork, Goorg of all, Allarytisonic Officinic, Wiley Vol 1 2010, 5. Adilage					
	Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben					
12	Letzte Änderung					
	22.11.2023					
l						

Strömungsmechanik (BB-VT-P15)

		echanik (STR	•	1 10,			
Fluia	l Mechani	ics					
Kenr	nnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studiense- mester	Häufigkeit des Angebots		Dauer
BB-	-VT-P15	180 h	6	3. + 4. Sem.	Wintersemester/ Sommersemester		2 Semester
1	Lehrvera	nstaltungen	Kontaktzeit	Selbsts	tudium	geplan	te Gruppengröße
	Vorlesur	ng	4 SWS / 60 h	n 120) h	ca. 2	25 Studierende
2	Lernerge	ebnisse (learning	g outcomes) /	Kompetenzen			
3	- d - d - d - d - d - d - d - d - d - e b - h - e	en und zu lösen lie Grundlagen de Auftrieb und Wide einfache gasdyna berechnen nydrostatischer De Kinematische Bes	er Strömungsle in gegebenen F iten on Strömunger -Gleichungen n er Grenzschicht rstand eines ur mische Vorgäng ruck, hydrostati	ehre zu nennen Rohrnetzen zu b n auf um- oder d nit den Randbed theorie zu nenr nströmten Körp ge zu erläutern	und zu erkl berechnen u durchströmt dingungen e nen und zu e ers zu erklä und die krit	und Verbe e Körper z einer Strör erläutern iren und z ischen Gr	zu berechnen mung zu verknüp- u berechnen ößen zu
	 Kontinuitätsgleichung Bernoulli-Gleichung für reibungsfreie und reibungsbehaftete Strömungen Kräfte durch Strömungen (Impulssatz) Navier-Stokes-Gleichungen Grenzschichttheorie Auftrieb und Widerstand Gasdynamik. 						
4	Lehrform						
	4 SWS V	orlesung mit integ	grierten Übunge	en			
5 6	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Mathematik Prüfungsformen						
	Klausur (90 min)					
7	Vorauss	etzungen für die	Vergabe von	Leistungspunk	kten		
	Bestande	ene Modulklausur					

Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)						
Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangsleitung						
Stellenwert der Note für die Endnote						
Gewichtung nach Leistungspunkten						
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende						
Prof. Dr. Andreas Weiten						
Sonstige Informationen						
Sprache: Deutsch						
Literatur:						
Skript zur Vorlesung						
Bilder- und Datensammlung zur Vorlesung						
Böswirth, Bschorer: Technische Strömungslehre; aktuelle Ausgabe						
Surek, Stempin: Technische Strömungsmechanik; aktuelle Ausgabe						
Spurk, Aksel: Strömungslehre; aktuelle Ausgabe						
Letzte Änderung						
22.11.2023						

Wärme- und Stoffübertragung (BB-VT-P16)

Wärme- und Stoffübertragung (WÄST)								
Heat	Heat and Mass Transfer							
Kenı	nnummer	Arbeitslast		Leistungs- punkte	Studiense- mester		ufigkeit des Angebots	Dauer
BB-	-VT-P16	90 h		3	4. Sem.	Wir	tersemester	1 Semester
1	Lehrvera	nstaltungen	ŀ	Kontaktzeit	Selbststudi	ium	geplante	Gruppengröße
	Vorlesur Übunger	•		SWS / 30 h SWS / 15 h	30 h 15 h		ca. 25	Studierende
2	Lernerge	ebnisse (learn	ing	outcomes) /	Kompetenzen			
3	 Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Vorgänge des Wärmeübergangs zu unterscheiden und sie in verfahrenstechnischen Prozessen zu identifizieren instationäre Wärmeleitung zu erkennen und die vermittelten Berechnungsgrundlagen auf technische Fragestellungen anzuwenden einen Wärmeübertrager auszulegen, d.h. die notwendigen Parameter wie Wärmeübertragungsfläche, Rohrquerschnitte, Strömungsgeschwindigkeiten etc. zu berechnen, und die optimalen Betriebsbedingungen festzulegen für verfahrenstechnische Prozessschritte geeignete Wärmeübertrager auszuwählen die grundlegenden Vorgänge der Stoffübertragung (Diffusion, konvektiver Stoffübergang, Stoffdurchgang) zu erklären und diese auf verfahrenstechnische Einheitsoperationen zu übertragen, um deren Funktion optimieren zu können. Inhalte Wärmeübertragung: Arten der Wärmeübertragung: stationäre und instationäre Wärmeleitung; konvektiver Wärmeübergang und Anwendung von Kriteriengleichungen; Wärmeübertragung durch Strahlung; Wärmedurchgang. Wärmeübertrager: Bauarten, Betriebsarten, Berechnungsverfahren. Stoffübertragung: Analogie von Wärme- und Stoffübertragung, Diffusion in Gasen, Flüssigkeiten und Feststoffen, Porendiffusion. Stoffübertragung durch Konvektion und Anwendung von Kriteriengleichungen. Stoffdurchgang in Fluid – Fluid Systemen 							
4	Lehrform	-						
	2 SWS Vorlesung, begleitende Übungen							
5		nevoraussetzu	ıng	en				
	Formal:							
		n: Mathematik,	Ph	ysikalische Ch	iemie			
6	Prüfungs							
	Klausur (•						
7		_		Vergabe von	Leistungspunl	kten		
	Bestande	Bestandene Modulprüfung						

8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)					
	Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangsleitung					
9	Stellenwert der Note für die Endnote					
	Gewichtung nach Leistungspunkten					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende					
	Prof. Dr. B. Seyfang					
11	Sonstige Informationen					
	Sprache: Deutsch					
	Literatur:					
	VDI-Wärmeatlas, VDI-Verlag (ebook)					
	EU. Schlünder, H. Martin, Einführung in die Wärmeübertragung, Vieweg 1995					
	P. v. Böckh, Wärmeübertragung Grundlagen und Praxis, Springer 2014 (ebook)					
	H.D. Baehr, K. Stephan, Wärme- und Stoffübertragung, Springer 2016 (ebook)					
12	Letzte Änderung					
	29.07.2021					

Kraft- und Arbeitsmaschinen I (BB-VT-P17)

Kraft- und Arbeitsmaschinen I (KRAM 1)

Engines and Machines I

Kennnummer BB-VT-P17		Arbeitslast 90 h	Leistungs- punkte	unkte mester		Häufigkeit des Angebots Wintersemester		Dauer 1 Semester
1	1 Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit		Selbststudium		geplan	te Gruppengröße
	a) Vorlesung		2 SWS / 30 h		45 h		ca. 25 Studierende	
b) Übungen		1 SWS / 15	h					

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein

- 1. die grundlegenden Techniken zur Berechnung von Kraft- und Arbeitsmaschinen zu verstehen und anwendungsbezogen eigenständig Berechnungen durchführen zu können.
- 2. mit den erworbenen Kenntnissen die richtige Auswahl der geeigneten Kraft- und Arbeitsmaschine für einen verfahrenstechnischen Prozess treffen zu können.
- die strömungstechnischen Eigenschaften von Fluiden beschreiben und deren Auswirkungen auf die Kraft- und Arbeitsmaschinen anwendungsbezogen beurteilen und in die Berechnungen einbeziehen zu können.
- 4. Druckverluste in Rohrleitungen und Rohrleitungssystemen berechnen und eigenständig bei der prozesstechnischen Ausgestaltung von Kraft- und Arbeitsmaschinen berücksichtigen und einbeziehen zu können.
- 5. fachliche Probleme der Energieverfahrenstechnik zu identifizieren, zu abstrahieren und daraus Lösungsvorschläge für praxisnahe Problemstellungen zu unterbreiten.
- 6. das erworbene Wissen eigenverantwortlich zu vertiefen.

3 Inhalte

Einführung:

Definition Kraft- und Arbeitsmaschinen, Einsatzbeispiele, Zustandsänderungen idealer Gase, Verhalten idealer Flüssigkeiten

Ideale Kreisprozesse (ideales Gas):

Motorprozesse, Gasturbine, Kolbenverdichter ohne und mit Schadraum, Radialverdichter, Gaskältemaschine

Verbrennungsmotoren, Hybridmotoren, Elektromotoren

Indikatordiagramm, Viertaktverfahren, Zweitaktverfahren, Aufladung, serieller und paralleler Hybridantrieb, Verbrennungsreaktion, diverse Kraftstoffe (fossil, erneuerbar), Emissionen, Schadstoffreduzierung, Merkmale von Elektromotoren

Kreiselpumpen:

Berechnung der Anlagenkennlinie, Drosselkurve der Kreiselpumpe, Ermittlung des Betriebspunktes, NPSH-Wert, Kavitation

	Kolbenpumpen:
	Indikatordiagramm, Pumpenanlage, Arbeitsaufwand von Kolbenpumpen, Unterscheidung der Pumpen
	Druckverlust in Rohrleitungssystemen:
	Druckverlust durch Reibung in Rohrleitungen, Armaturen, Schüttungen, Einbeziehung des Druckverlustes in die Berechnungen zu den Kraft- und Arbeitsmaschinen (z.B. Anlagenkennlinie).
	Die Vorlesung wird durch begleitende Übungen vertieft
4	Lehrformen
	Vorlesung mit begleitenden Übungen
5	Teilnahmevoraussetzungen
	Formal: Keine
	Inhaltlich: Strömungsmechanik, Technische Thermodynamik
6	Prüfungsformen
	Klausur (90 min.)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
	Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangsleitung
9	Stellenwert der Note für die Endnote
	Gewichtung nach Leistungspunkten
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
	Prof. DrIng. M.Sc. Peter Missal
11	Sonstige Informationen
	Sprache: Deutsch
	Literatur:
	 Kalide, W.; Sigloch, H.: Energieumwandlung in Kraft- und Arbeitsmaschinen, 11. überarbeitete und erweiterte Aufl., Hanser, 2019 Schreiner, K.: Basiswissen Verbrennungsmotoren, 3. Aufl., Springer-Vieweg, 2020
	Steimle, F. et al.: Stirling-Maschinentechnik, 2. Aufl. C.F. Müller, 2007
	Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 29. Aufl., Springer Vieweg, 2018
	 Franke, W., Platzer, B.: Rohrleitungen, Hanser, 2014 Wagner, H. Th. et al.: Strömungs- und Kolbenmaschinen, 4. Aufl., Vieweg, 1994
	Weber G.: Strömungs- und Kolbenmaschinen im Anlagenbau, Springer-Vieweg, 2019
12	Letzte Änderung:
	17.08.2021
	ı

Verfahrenstechnische Grundoperationen (BB-VT-P18)

Unit	Operatio	ns in Process	Engineering					
Kennnummer BB-VT-P18		Arbeitslast	Leistungs-	Studiense-	_	eit des An-	Dauer	
		270 h	punkte	mester		bots	1 Semester	
4	1 -1		9	5. Sem.		semester	0	
1		ınstaltungen	Kontaktze		tstudium	•	Gruppengröße	
	a) Vorles	•	4 SWS/ 60		180 h	ca. 25	Studierende	
	b) Übun		2 SWS/ 30					
2		•	ng outcomes)	•				
			nd die Studieren		•		. ,	
			nen aus den di mische) auszule		en der Verfa	ahrenstechni	k (mechanische	
	- fa	achspezifische	Methoden und I	•	auf Apparate	e in Industrie	umgebung anzı	
		venden, lie naturwissen	schaftlichen Gru	ındladen der o	n Finheitson	nerationen na	chvollziehen	
3	Inhalte	iio natai wioocii		indiagon doi o.	g. Emmonoop		ionvonzionon.	
		sche Verfahren	stechnik: Partike	el und disperse	Stoffsystem	e: Mischen: I	Homogenität un	
	Mechanische Verfahrenstechnik: Partikel und disperse Stoffsysteme; Mischen: Homogenität und Mischgüte; Trennen: Sedimentation; Zentrifugieren; Sichten; Zerkleinern und Agglomeration							
	Thermische Verfahrenstechnik: Anwendung der thermodynamischen Grundlagen, Trocknung Destillation und Rektifikation, Kristallisation,							
			echnik: Gleichge Verweilzeitverte			•		
4	Lehrforn	nen						
	Vorlesun	g und begleiten	de Übungen					
5	Teilnahn	nevoraussetzu	ngen					
	Formal:	Keine						
	Inhaltlich	n: Wärme- und	Stoffübertragun	g, Thermodyna	mik, Strömu	ngslehre		
6	Prüfungs	sformen						
	Klausur (90 min) oder H	ausarbeit oder F	Projekt				
7	Vorauss	etzungen für d	lie Vergabe vor	ı Leistungspu	nkten			
	Bestande	ene Modulprüfu	ng					
	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)							
8	ACIMEIIO	iung aes ilioai		oluulengangen)				
8		•	lle Bachelorstud	,		der Studieng	gangsleitung	
8	Als Wahl	pflichtfach für a	•	,		der Studieng	gangsleitung	

10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende					
	Prof. Dr. Bernhard Seyfang, Dr. Claudius Weiler, Dr. Rabea Hennig					
11	Sonstige Informationen					
	Sprache: Deutsch					
	 Skript/Unterlagen zur Vorlesung Schwister, Karl & Leven, Volker Verfahrenstechnik für Ingenieure, Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, 2013 Karl Schwister (Hrsg.), Taschenbuch der Verfahrenstechnik 5. Auflage, Hanser Verlag 2017 Jess, P. Wasserscheid – Chemical Technology, Wiley VCH 2013 G. Emig, E. Klemm, Technische Chemie – Eine Einführung in die Reaktionstechnik, Springer 2017 K. Sattler, T. Adrian – Thermische Trennverfahren, Wiley-VCH 2016 Mersman, M. Kind, J. Stichlmair: Thermische Verfahrenstechnik. Springer Verlag, 2. Auflage 2005 VDI-Wärmeatlas, Berechnungsblätter für den Wärmeübergang. Springer-Verlag, 8. Auflage 1997 M. Walter – Mechanische Verfahrenstechnik und ihre Gesetzmäßigkeiten, De Gruyter 2014 M. Stieß: Mechanische Verfahrenstechnik 1 + 2 Springerverlag W. Müller: Mechanische Verfahrenstechnik und ihre Gesetzmäßigkeiten; 2. Auflage, De Gruyter Oldenburg, 2013 					
	 H. Schubert: Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik Band 1 & Band 2; 1. Auflage, WILEY-VCH, 2002 					
	J. Hagen, Chemiereaktoren Wiley VCH 2004					
12	Letzte Änderung:					
	30.08.2021					

Modellierung / Simulation (BB-VT-P19)

		/ Simulation (•	D-V1-F 13	')		
	•	Simulation	,				
_	nnummer -VT-P19	Arbeitslast 180 h	Leistungs- punkte	_		gkeit des An- gebots	Dauer
	T		6	6. Semester		mersemester	1 Semester
1	1 Lehrveranstaltungena) Vorlesungb) Rechnerübungen		Kontaktzei 1 SWS / 15 3 SWS / 45	h 120			ruppengröße tudierende
2	Lernerge	ebnisse (learning	outcomes) /	Kompetenzen			
	 Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage Ein ganzheitliches Verständnis von Modellierungen und Simulationen auf allen verfahrenstechnischen Prozessebenen (Teilchen, Phase, Apparat, Prozess) zu entwickeln Eigenständig Modelle in den genutzten Softwaretools (AspenPlus, DWSIM) aufsetzen, um damit Apparate und Prozesse realitätsnah nachbilden zu können Die aus den Modellierungen resultierenden Ergebnisse dahingehend zu interpretieren, dass eine Validierung anhand von veröffentlichten Prozessdaten möglich ist. Auf der Basis der aufgesetzten Modelle Prozessveränderungen vorzuschlagen 						
3	Inhalte						
	 Grundlagen der verfahrenstechnischen Modellierung und Simulation CFD-Simulation: Modellierung realer Apparate Ablaufsimulation von Batchprozessen Fließbildsimulation: Einführung in die Funktionsweise, Anwendung der thermodynamischen Methoden zur Gleichgewichtsberechnung, Modellierung von Apparaten und Prozessen, Implementierung von Regelkonzepten, Dynamische Simulationen Einbindung anderer Modelltypen in Fließbildsimulationen Validierungsmethoden 						
4	Lehrformen						
		orlesung, 3 SWS		jen			
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: Verfahrenstechnische Grundoperationen, Rechnergestützte Konstruktion und Simulation						
6	Prüfungs	sformen					
	Präsenta	tion der Ergebniss	e im Rahmen	eines Kolloquiu	ms ode	r mündliche Prü	fung
7	Vorauss	etzungen für die	Vergabe von	Leistungspunl	kten		
	Bestande	enes Kolloquium o	der mündliche	Prüfung			
8	Verwend	lung des Moduls	(in anderen St	udiengängen)			
	Als Wahl	pflichtfach für alle	Bachelorstudie	engänge in Abs	prache	mit der Studieng	gangsleitung
9	Stellenw	Stellenwert der Note für die Endnote					

	Gewichtung nach Leistungspunkten
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
	Prof. Dr. Ingrid Porschewski,
	Prof. Dr. B. Seyfang
11	Sonstige Informationen
	Sprache: Deutsch, einzelne Abschnitte auf Englisch
	 Literatur: Skript/Unterlagen zur Vorlesung Chidambaram, M.: Mathematical Modelling and Simulation in Chemical Engineering. Routledge; Reprint Edition (2017) Moran, S.: An Applied Guide to Process and Plant Design, Elsevier (2019) Verma, A.K.: Process Modelling and Simulation in Chemical, Biochemical and Environmental Engineering. Cambridge University Press (2018)
12	Letzte Änderung:
	28.07.2021

Automatisierungstechnik (BB-VT-P20)

Aut	omatisier	ungstechni	k (AUTO)	<u> </u>			
Aut	tomation	Technology					
Ken	nnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studiensemester		figkeit des ngebots	Dauer
ВЕ	3-VT-P20	180 h	6	7. Sem.	Wint	Wintersemester 1 Semes	
1	Lehrvera	nstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium		geplante Gi	ruppengröße
	Vorlesun	g mit Übung	4 SWS / 60 h	120 h		ca. 25 St	udierende
3	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden - kennen die Begriffe, Methoden und Anwendungen der Automatisierung; - verstehen die verwendeten Systeme der Automatisierungstechnik; - sind in der Lage grundlegende Automatisierungsmodelle aufzustellen - sind in der Lage, Lösungsvorschläge für die Planung von Automatisierungsanlagen zu unterbreiten und zu bewerten; Inhalte						
	ierlich, Signal	.) verarbeitung terverarbeitung tzeitverhalten lagen der Auto uerung / Regel dellbildung in d icherprogramm	g digitaler phys. o matisierung ung er Automatisieru nierbare Steueru en – Eigenschaft		g, verte	eilte Automatis	
4	Lehrforn	nen				,	
5		g, seminaristis nevoraussetzi		Übungen, Projektarb	eiten		
6	Formal:	K eine h: Physik, Elek		n. Grundlagen Inform	natik, A	nalytik und Me	esstechnik
U			nündliche Prüfun	ia.			
7				_{lg} n Leistungspunkten]		
		_	ndene Modulprü				
8	Verwend	lung des Mod	uls (in anderen S	Studiengängen)			
	Als Wahl	pflichtfach für a	alle Bachelorstud	diengänge in Absprac	che mit	der Studienga	angsleitung

9	Stellenwert der Note für die Endnote
	Gewichtung nach Leistungspunkten
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
	Prof. DrIng. Uwe Roßberg
11	Sonstige Informationen
	 Sprache: Deutsch Literatur: Vorlesungsunterlagen; Föllinger, O.: Regelungstechnik: Einführung in die Methoden und ihre Anwendung. VDE VERLAG GmbH, 12. Auflage, 2016 Plenk, V.: Grundlagen der Automatisierungstechnik kompakt. Springer Vieweg, 2019 Schnell, G.; Wiedemann, B: Bussysteme in der Automatisierungs- und Prozesstechnik: Grundlagen, Systeme und Anwendungen der industriellen Kommunikation. Springer Vieweg, 9. Auflage, 2019
12	Letzte Änderung
	24.09.2021

Allgemeine Betriebswirtschaftslehre (BB-VT-P21)

Allg	emeine B	Setriebswirts o	:haftslehre (E	3WI	L)	•	·	
Fund	damentals	s of Business A	Administration	1				
Ken	Kennnummer Arbeitslast		Leistungs- Studiense- punkte mester		Häufi	gkeit des An- gebots	Dauer	
BB	-VT-P21	90 h	3	;	5. Sem.	Win	tersemester	1 Semester
1	Lehrvera	nstaltungen	Kontaktzeit	:	Selbststu	ıdium	geplante G	ruppengröße
	Vorlesur	ng	2 SWS / 30 h	h	60 h	1	ca. 25 S	tudierende
2	Lernerge	bnisse (learnin	g outcomes) /	Kon	npetenzen		l	
	Die Studierenden lernen die Entwicklung des Fachs Betriebswirtschaftslehre im Zeitablauf sowie die konstitutiven Entscheidungstatbestände in Unternehmen kennen. Sie erarbeiten sich ein Verständnis grundlegender Begriffe und Konzepte . Sie können betriebswirtschaftliche Ziele und Zusammenhänge , wie z.B. die Rolle des Gewinns, kritisch hinterfragen und die Vor- und Nachteile betriebswirtschaftlicher Ansätze bewerten. Weiterhin entwickeln Sie ein Basisverständnis wichtiger Funktionen innerhalb der betrieblichen Wertkette (s. 3. Inhalte) - mit den jeweils bereichsspezifischen Zielen und zentralen Grundbegriffen. Die Studierenden entwickeln durch integrierte <i>Gruppenarbeiten</i> sowie <i>Interaktion</i> Konflikt- und Entscheidungsfähigkeit bei der Bearbeitung von betriebswirtschaftlichen Fragestellungen.							
3	Inhalte							
	 BWL Grundlagen, BWL im System der Wissenschaften Konstitutive Unternehmensentscheidungen (Rechtsform, Standortwahl, Zusammenschlüsse) Betriebliche Funktionen in der betrieblichen Wertkette 3.1 Einkauf und Materialwirtschaft 3.2 Produktion 3.3 Marketing 3.4 Finanzen 3.5 Personalwesen Management und Unternehmensethik 							
4	Lehrform							
E	2 SWS V							
5	Formal:	nevoraussetzun	igen					
	Inhaltlich							
6								
6	Prüfungs Klausur (
7	,	etzungen für di	a Vargaha yan	ءنم ا	stungenun	cton		
'		eizungen für die ene Modulprüfun	•	LEIS	sturiyspulli	/(GII		
0				tudia	angängen)			
8		ung des Modul	·			nracha	mit dar Ctudioss	uangalaituna
	Ais wani	oflichtfach für all	e dacheiorstudi	enga	ange in ADS	pracne	ınıı der Studieng	jangsieitung

9	Stellenwert der Note für die Endnote						
	Gewichtung nach Leistungspunkten						
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende						
	M. Loer						
11	Sonstige Informationen						
	Sprache: Deutsch						
	Literatur:						
	 Thommen/Achleitner: Allgemeine Betriebswirtschaft. Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht 						
	 Wöhe/Döring: Einführung in die Allgemeine Betriebswirtschaftslehre 						
	 Daum/Greife/Przywara: BWL für Ingenieure und Ingenieurinnen 						
	 Vorlesungsskript 						
	Aktuelle Artikel aus den Medien						
12	Letzte Änderung						
	05.08.2019						

1.4 Praxismodule

Praktikum Verfahrenstechnik (BB-VT-P22)

Praktikum Verfahrenstechnik (PrakVT)

Practical Training in Process Engineering

Kennnummer BB-VT-P22		Arbeitslast 180 h	Leistungs- punkte 6	Studiense- mester 6. Sem.		Häufigkeit des Angebots Sommersemester		Dauer 1 Semester
1	1 Lehrveranstaltungen		Kontaktze	tzeit Selbsts		udium	geplant	e Gruppengröße
	a) Praktikum		3 SWS / 45	5 h 135		h	ca. 2	5 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden müssen das in vorangegangenen Modulen erworbene Wissen in einem praktischen Training an einer Versuchsanlage anwenden. Die Anlage besitzt verschiedene Module und bildet einen verfahrenstechnischen Prozess ab. Die Studierenden haben die Möglichkeit, die betrachteten Zusammenhänge zwischen Theorie und Praxis kennenzulernen.

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- Praktische Probleme von Stoffumwandlungsprozessen sowie anlagentechnische Problemstellungen zu verstehen,
- Vorlesungsstoff aus den Grundlagenvorlesungen praktisch anzuwenden,
- Messungen durchzuführen und zu interpretieren,
- Genauigkeit von Messergebnissen zu reflektieren und kritisch zu beurteilen,
- Eine Auswertung mit wissenschaftlichen Methoden durchzuführen,
- Versuchsergebnisse nach wissenschaftlichem Standard zu dokumentieren,
- Ergebnisse darzustellen, zu präsentieren und zu verteidigen.

3 Inhalte

Das Modul beinhaltet zahlreiche Facetten eines verfahrenstechnischen Prozesses und zielt auf dessen ganzheitlicher Betrachtung. Die Studierenden arbeiten in Gruppen an einer Pilotanlage, die die praktische Anwendung und Durchführung zuvor im Studium erlangter Kenntnisse ermöglicht. Das Praktikum bündelt Versuche zur mechanischen und chemischen Verfahrenstechnik, Messtechnik, Wärme- und Stoffübertragung und Pumpentechnik. Unter anderem sind folgende Aspekte zu bearbeiten: Anlagenbetrieb inkl. An- und Abfahrt, Ermittlung von Wärmedurchgangskoeffizienten, Ermittlung einer Rührerleistungscharakeristik, Messung von Verweilzeitverteilungen, Messung einer Reaktionskinetik, Mess- und Regelungstechnik, Analysemethoden, energetische Fragestellungen, Bilanzierung

Anschließend wird die Problemlösung in der Gruppe diskutiert, bewertet und präsentiert. Neben der Präsentation ist eine Dokumentation nach wissenschaftlichen Standards zu erstellen.

4 Lehrformen

Praktikum, Gruppenarbeiten

5	Teilnahmevoraussetzungen							
	Formal: keine							
	Inhaltlich: Grundkenntnisse der Verfahrenstechnik							
6	Prüfungsformen							
	Praktikum, Gruppenarbeit mit Abschlussbericht							
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten							
	Teilnahme an den praktischen Versuchen (min. 80 %, Nachweis durch Unterschriftenliste)							
	Dokumentation							
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)							
	Keine							
9	Stellenwert der Note für die Endnote							
	Studienleistung mit Leistungspunkten							
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende							
	Prof. Dr. Ingrid Porschewski							
	Prof. Dr. Bernhard Seyfang							
	Prof. Dr. Clemens Weiß							
11	Sonstige Informationen							
	Sprache: Deutsch							
	Ablauf: Das Praktikum erfolgt in Gruppenarbeit in der März-Blockwoche.							
	Literatur: Wird an der jeweiligen Aufgabenstellung angepasst und in den jeweiligen Veranstaltungen bekannt gegeben.							
12	Letzte Änderung:							
	22.11.2023							

Verfahrenstechnische Fallstudien / Projektierungskurs (BB-VT-P23)

Verfahrenstechnische Fallstudien / Projektierungskurs (ProKu)

Process Engineering Case Studies/ Plant Design Exercise

Kennnummer BB-VT-P23		Arbeitslast 180 h	Leistungs- punkte 6	Studiense- mester 7. Sem. Häufigkeit des Angebots Wintersemeste		ebots	Dauer 1 Semester	
1	1 Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit Selbs		Selbstst	udium	geplant	e Gruppengröße
	a) Fallstudien		1 SWS / 15 h 15		150	h	ca. 2	5 Studierende
	b) Grupp	penarbeiten	1 SWS / 15	h				

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden müssen das in vorangegangenen Modulen erworbene Wissen in spezifischen Fragestellungen aus der Praxis anwenden. Mit Hilfe von Überschlagsrechnungen sind für die vorliegenden Fallstudien Lösungsvorschläge zu erarbeiten, zu bewerten und zu präsentieren. Die Studierenden haben innerhalb der Fallstudie die Möglichkeit, die betrachteten Zusammenhänge zwischen Theorie und Praxis in Hinblick auf die technische Umsetzung, die praktischen Probleme sowie die umgesetzten Lösungsansätze einzuschätzen.

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- Eine verfahrenstechnische Aufgabenstellung aus der Praxis zu analysieren und zu abstrahieren.
- Technische Lösungsansätze in der Gruppe zu entwickeln, zu diskutieren und zu bewerten.
- Eine Lösungsfindung in der Gruppe zu moderieren und durchzuführen.
- Die Ergebnisse zu präsentieren und zu verteidigen.

Im Zuge des Projektierungskurses wird aus einer vorgegebenen, realen Aufgabenstellung in Gruppenarbeit ein grundlegender Anlagenentwurf entwickelt. Dies beinhaltet u.a.: Stoff- und Energiebilanzen, Verfahrensbeschreibung, Verfahrensfließbild, Apparateauslegung und Grundzüge der Mess- und Regelungstechnik. Die Anlagenprojektierung erfordert hierbei ein ganzheitliches Denken, da alle bislang erlernten verfahrenstechnischen Module zu einem Gesamtverfahren miteinander verzahnt werden. Der Anlagenentwurf wird eigenständig erarbeitet, wobei sich die Gruppen im Zuge eines Projektmanagements selbständig organisieren und die Arbeitspakete inkl. Zeitplan in Eigenregie bearbeiten. In regelmäßigen Abständen erfolgt eine Zwischenpräsentation zum Projektstatus. Zum Semesterende wird ein finaler Projektbericht inklusive Abschlusspräsentation vorgelegt.

Die Studierenden erlernen an einem realen Beispiel die ersten Schritte für die Projektierung einer Chemieanlage. Sie sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- verfahrenstechnische Prozesse innerhalb eines Chemieanlagenkomplexes zu analysieren und zu bewerten.
- die wesentlichen Ziele und Konzepte anlagentechnischer Probleme bzw. Fragestellungen zu nennen und zu erklären,

• technische Lösungsansätze innerhalb eines Gesamtverfahrens in der Gruppe zu diskutieren, kritisch zu reflektieren und zu bewerten.

3 Inhalte

Das Modul zielt auf die ganzheitliche Betrachtung eines verfahrenstechnischen Prozesses und somit auf das Zusammenführern eines Großteils der bisher erlernten Module in einer übergeordneten Fragestellung. Zu Beginn des Moduls wird als Übungseinheit anhand einer konkreten Fallstudie im Rahmen einer seminaristischen Veranstaltung ein ausgewählter verfahrenstechnischer Prozess dargestellt, beschrieben und in Gruppenarbeit bewertet. Dazu gehören technische, energetische und ökonomische Gesichtspunkte wie auch Themen der Nachhaltigkeit.

Im weiteren Verlauf müssen die Studierenden in Gruppen eine konkrete Aufgabenstellung in Eigenregie bearbeiten und einen von den Dozenten vorgegebenen Prozess auslegen. Dies beinhaltet Stoff- und Energiebilanzen, Apparateauswahl, Apparateauslegung, Darstellung im verfahrenstechnischen Fließbild, Grundzüge der Mess- und Regelungstechnik sowie eine ganzheitliche Bewertung des Anlagenentwurfs. Die Abbildung des Prozesses in einem der von der TH Bingen angebotenen Simulationstools (AspenPlus®, AvevaSimCentral) ist auf Wunsch möglich, aber nicht zwingend erforderlich. Anschließend wird die Problemlösung in der Gruppe diskutiert, bewertet und präsentiert. Neben der Präsentation ist eine Dokumentation zu erstellen.

4 Lehrformen

Fallstudien, Gruppenarbeiten mit Ergebnispräsentation, ggf. Simulationsrechnungen

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: Keine

Inhaltlich: Grundkenntnisse der Verfahrenstechnik

6 Prüfungsformen

Gruppenarbeit mit Ergebnispräsentation und Abschlussbericht

7 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten

- Ergebnispräsentation
- Dokumentation

8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)

Als Wahlmodul für alle Bachelorstudiengänge in Rücksprache mit der Studiengangsleitung

9 Stellenwert der Note für die Endnote

Gewichtung nach Leistungspunkten

10 Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende

- Dr. Thomas Porschewski
- Prof. Dr.-Ing. Christian Reichert

11 Sonstige Informationen

Sprache: Deutsch, Teile in Englisch

Ablauf: Die Gruppen arbeiten in Eigenregie. In ca. 14tägigen Abständen wird eine Zwischendiskussion mit dem aktuellen Stand zwischen Gruppe und Dozenten durchgeführt. Die finale Präsentation erfolgt in Präsenz des gesamten Kurses am Ende des Semesters.

Literatur:

- Baerns, M.; Behr, A.; Brehm, A.; Gmehling, J.; Hofmann, H.; Onken, U.; Renken, A.; Hinrichsen, K.; Palkovits, R.: Technische Chemie, 2. Aufl., Wiley-VCH, Weinheim, 2013
- Jess, A., Wasserscheid, P.: Chemical Technology An Integral Textbook, Wiley VCH, 2013
- Nitsche, M.: Planung und Berechnung verfahrenstechnischer Anlagen. Springer (2020)
- Towler, G., Sinnott, R.: Chemical Engineering Design Principles, Practice and Eco-nomics of Plant and Process Design, 6. Auflage, Butterworth-Heinemann (2019)
- Weitere Literatur wird in den jeweiligen Veranstaltungen bekannt gegeben.

12 Letzte Änderung:

22.11.2023

Praxisphase BIS (BB-VT-P24)

Prac	ctical Train	ning in Engine	ering Topics				
Ken	nnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studiense- mester		igkeit des ngebots	Dauer
BB-	-VT-P24	900 h	30	1 8. Sem.	Jedes	Semester	8 Semester
1	Lehrvera	nstaltungen	Kontaktzeit	Selbststu	dium	geplante	Gruppengröße
	Keine		Mentor im Betrieb	900 h	l	1 S	tudierender
2	Lernerge	bnisse (learnin	g outcomes) / k	Kompetenzen			
	 Theoretisches Wissen aus dem Studium wird von den Studierenden in ingenieurnahen Tätigkeiten und Projekten am Arbeitsplatz praktisch eingesetzt. Sie lernen, das theoretische Wissen mit der praktischen Anwendung zu verknüpfen, zu reflektieren und zu bewerten. Die Methodenkompetenz, sowie soziale und personale Kompetenz in der Berufspraxis wird gefördert. 						
3	Inhalte						
	Entsprech	nen den Inhalten	des Studiums g	jemäß Modulha	andbuch	1	
4	Lehrform	nen					
	Praktische Durchführung und Dokumentation mit Unterstützung durch den Mentor im Betrieb						
5	Teilnahm	nevoraussetzun	gen				
	Formal:	Keine					
	Inhaltlich	ı: Abhängig vom	jeweiligen Proje	ekt			
6	Prüfungs	formen					
	Beschein	igung (Studienle	istung)				
7	Vorausse	etzungen für die	e Vergabe von I	Leistungspunl	kten		
	Unterzeio	hnete Nachweis	e über alle Stun	den			
8	Verwend	ung des Modul	s (in anderen St	udiengängen)			
	Keine						
9	Stellenw	ert der Note für	die Endnote				
	Unbenote	et (Studienleistur	ıg)				
10	Modulbe	auftragte/r und	hauptamtlich L	.ehrende			
	Prof. Dr. (C. Reichert / Me	ntor/in der/s Stu	dierenden			
11	Sonstige	Informationen					
	Sprache:	Abhängig vom	Arbeitsplatz				
	Literatur	: Spezifische fac	hliche Informatio	onsquelle am O)rt		

12	Letzte Änderung
	22.11.2023

Praxisphase AIS (BB-VT-P25)

	•	(innerbetrieb	lich) AIS				
	•	` ning in Engine	•				
Kenı	Kennnummer Arbeitslast		Leistungs- punkte	_		gkeit des An- gebots	Dauer
BB-	VT-P25	900 h	30	1 8. Sem.	Jedes	Semester	8 Semester
1	Lehrvera	nstaltungen	Kontaktzeit	Selbststu	dium	geplante G	ruppengröße
	Im Rahn dung	nen der Ausbil-	Ausbilder im Betrieb	900 h	l	1 Stud	lierender
2	 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Theoretisches Wissen aus dem Studium wird von den Studierenden in ingenieurnahen Tätigkeiten und Projekten am Arbeitsplatz bzw. im Rahmen der entsprechenden Ausbildung praktisch eingesetzt. Sie lernen, das theoretische Wissen mit der praktischen Anwendung zu verknüpfen, zu reflektieren und zu bewerten. Die Methodenkompetenz, sowie soziale und personale Kompetenz in der Berufspraxis wird gefördert. 						
3	Inhalte Entsprechen den Inhalten des Studiums gemäß Modulhandbuch sowie den mit der TH Bingen abgestimmten Inhalten im Rahmen der Ausbildung. Die Inhalte sind unternehmensspezifisch und im Modulhandbuch "Betrieblicher Teil" zu finden.						
4	Lehrform	nen					
	Praktisch	e Durchführung	und Dokumentat	ion mit Unterst	ützung	durch den Ausb	ilder im Betrieb
5	Teilnahm	nevoraussetzun	igen				
	Formal:	Keine					
	Inhaltlich len	ı: Abhängig vom	ı jeweiligen Proje	ekt und den un	ternehm	ensspezifischer	n Ausbildungstei-
6	Prüfungs	sformen					
	Dokumen	ntation (Note nac	h IHK-Schlüssel)			
7	Vorausse	etzungen für die	e Vergabe von l	eistungspunl	kten		
	Nachweis über bestandene Module und Angabe der prozentualen Leistungen durch Ausbildungsabteilung						
8	Verwend	ung des Modul	s (in anderen Stu	udiengängen)			
	Keine						
9	Stellenw	ert der Note für	die Endnote				
	Gewichtu	ng nach Leistun	gspunkten				
10	Modulbe	auftragte/r und	hauptamtlich L	ehrende			
	Prof. Dr.	C. Reichert / Aus	sbildungsabteilur	ng des jeweilige	en Unte	rnehmens	

11	Sonstige Informationen				
	Sprache: Abhängig vom Arbeitsplatz				
	Literatur: Spezifische fachliche Informationsquelle am Ort				
	Hinweis: Die Notengebung erfolgt nach dem IHK-Schlüssel.				
12	Letzte Änderung				
	15.06.2021				

Projektarbeit (BB-VT-P26)

Project Thesis Kennnummer Arbeitslast Leistungs- Studiense- Häufigkeit des An-							
Kennnummer Arbeitslast Leistungs- Studiense- Häufigkeit des An-							
BB-VT-P26 180 h punkte mester gebots	Dauer						
6 ab 6. Sem. Jedes Semester	2-8 Wochen						
1 Lehrveranstaltungen Kontaktzeit Selbststudium geplan	te Gruppengröße						
Bearbeitung eines Pro- 20 h Betreuungs- 160 h i.d.R jektes in der Firma	. Einzelleistung						
2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen							
 tarbeit wiederzugeben, fachliche Zusammenhänge zu analysieren, Wirkungszusammenhänge zu erkennen und ermittelte Ergebnisse krit fen, eine fachspezifische Dokumentation zu erstellen. 	 die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten in einer eigenständigen Projektarbeit wiederzugeben, fachliche Zusammenhänge zu analysieren, Wirkungszusammenhänge zu erkennen und ermittelte Ergebnisse kritisch zu überprüfen, 						
3 Inhalte							
 Es ist ein spezifisches Thema im Bereich der Verfahrenstechnik zu be 	Es ist ein spezifisches Thema im Bereich der Verfahrenstechnik zu bearbeiten.						
 Die Arbeit wird von einem Professor, Lehrbeauftragten oder externen Betriebs oder einer Forschungsinstitution betreut und angeleitet 	Betreuer eines						
4 Lehrformen							
Praktische Durchführung und Dokumentation mit Unterstützung durch den/die trieb sowie durch die Betreuenden an der Hochschule	e Mentor/in im Be-						
5 Teilnahmevoraussetzungen							
Formal: Keine							
Inhaltlich: Abhängig vom Thema							
6 Prüfungsformen							
Schriftliche Ausarbeitung							
7 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten							
Annahme und Bestehen der schriftlichen Ausarbeitung							
8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)							
Keine							
9 Stellenwert der Note für die Endnote							
Gewichtung nach Leistungspunkten							
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende							
10 Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende	·						
·	Vom Studierenden gewählte/r Betreuer/in aus dem Dozentenkreis der TH Bingen						
	en						

	Literatur: Abhängig vom Thema
	Hinweis: Es wird die Teilnahme an den Online-Schulungsangeboten zum richtigen Zitieren und zum wissenschaftlichen Arbeiten empfohlen.
12	Letzte Änderung
	30.05.2020

Abschlussarbeit (BB-VT-P27)

Absc	hlussarbe	it (BACH)						
Bach	elor Thesis							
Kennnummer Arbeitslast L		Leistungs- punkte	•		eit des An- bots	Dauer		
BB-	VT-P27	45 h	15	ab 7. Sem.	Jedes 9	Semester	12 Wochen	
1	Lehrveranstaltungen Bearbeitung eines Projekte im Betrieb		Kontaktzones Ca. 20 h			geplante Gruppengro i.d.R. Einzelleistung		
2	Lernerge	ebnisse (learning	outcomes) /	Kompetenzen				
	 eine komplexe, aber wohldefinierte Aufgabe von angemessenem Umfang selbständig und strukturiert zu lösen die im Studium erlernten wissenschaftlichen Erkenntnisse und Methoden zu nutzen und für die Problemlösung anzuwenden Untersuchungsergebnisse fachgerecht darzustellen, zu analysieren, zu diskutieren und zu bewerten Lösungsansätze im Bereich der speziellen Aufgabenstellung vorzuschlagen eine schriftliche Ausarbeitung unter Berücksichtigung der Leitsätze des wissenschaftlichen Arbeitens selbständig zu erstellen 							
3	Inhalte Je nach "Aufgabenstellung und gewähltem Fachgebiet des Studierenden im Bereich Verfahrenstechnik, Pharmazeutische Technik und Biotechnologie							
4	Lehrforn							
•		zung durch Betreu	iende an der T	H Bingen oder (aaf aemeir	nsam mit Betr	euenden vor Or	
5		nevoraussetzung			9990			
	Formal: Keine							
	Inhaltlich: Abhängig vom Thema							
6	Prüfungs	sformen						
	Schriftlich	ne Ausarbeitung u	nd Kolloquium					
7	Vorauss	etzungen für die	Vergabe von	Leistungspunl	kten			
	Fristgerechte Abgabe der gebundenen Abschlussarbeit und deren Anerkennung durch den/die Gutachter/in sowie bestandenes Kolloquium							
8	Verwend	lung des Moduls	(in anderen St	udiengängen)				
	Keine							
9		ert der Note für d Gewichtungsfaktor		dnung (PO)				

10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende					
	Vom Studierenden gewählte/r Betreuer/in aus dem Dozentenkreis der TH Bingen (inkl. Lehrbeauftragte)					
11	Sonstige Informationen					
	Sprache: Deutsch, nach Absprache auch auf Englisch					
	Literatur: Spezifische fachliche Informationsquellen					
	Hinweis: Es wird die Teilnahme an den Online-Schulungsangeboten zum richtigen Zitieren und zum wissenschaftlichen Arbeiten empfohlen.					
12	Letzte Änderung					
	22.11.2023					

2. PROFILFÄCHER

Angewandte chemische Verfahrenstechnik (BB-VT-PF01)

Ang	ewandte	chemische	Verfahrensted	hnik (ACVT)				
Арр	lied Chem	nical Reaction	n Engineering					
	Kennnummer Arbeitslast BB-VT-PF01 90 h		Leistungs- Studiense- Hä punkte mester		Häu	figkeit des An- gebots	Dauer 1 Semester	
			3	7. Sem.	W	intersemester		
1	Lehrvera	anstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudio	ım	geplante Gr	Gruppengröße	
	a) Vorle	sung	2 SWS / 30 h	45 h		ca. 25 Studierende		
	b) Übun	gen	1SWS / 15 h					
2	Lernerge	ebnisse (learn	ing outcomes) /	Kompetenzen		l		
	Am Ende	des Moduls si	nd die Studierend	len dazu in der	Lage,			
	 Homogene und mehrphasige Reaktoren in einem hohen Detaillierungsgrad und unter E beziehung der zuvor erlernten Prinzipien auszulegen und dabei Skalierungsregeln mit nem tiefen Verständnis anzuwenden. Modellierungsmethoden der chemischen Verfahrenstechnik auf dem Stand der Tech einzusetzen und diese in Bezug auf Ihre Auslegungsanwendung hin zu evaluieren. Reaktion und Trennaufgabe in einem prozessintensivierten Apparat zu vereinen und raus einen für Auslegungen anwendbaren Parameterraum zu erstellen. 							
3	Inhalte Modellierung und Skalierung von Reaktoren Mehrphasenreaktoren Kopplung von Reaktion und Trennaufgaben Mikroreaktionstechnik Messen und Regeln bei Reaktoren Hochtemperaturreaktionstechnik Elektrochemische Reaktionstechnik							
4	Lehrforn	nen						
	Vorlesun	g und begleiter	nde Übungen					
5	Teilnahn	nevoraussetzu	ingen					
	Formal:	Keine						
	Inhaltlic	h: Grundoperat	ionen der Verfah	renstechnik				
6	Prüfung	sformen						
	Klausur (90 min) oder H	ausarbeit oder m	ündliche Prüfun	g			
7	Vorauss	etzungen für d	lie Vergabe von	Leistungspunl	kten			
	Bestande	ene Modulprüfu	ng					
8	Verwend	lung des Modi	uls (in anderen S	tudiengängen)				
	Als Wahl	pflichtfach für a	ille Bachelorstudi	engänge in Abs	prache	e mit der Studieng	gangsleitung	

9	Stellenwert der Note für die Endnote							
	Gewichtung nach Leistungspunkten							
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende							
	Prof. Dr. B. Seyfang							
11	Sonstige Informationen							
	Sprache: Deutsch							
	 Literatur: Skript/Unterlagen zur Vorlesung Jess, P. Wasserscheid - Chemical Technology, Wiley VCH 2013 G. Emig, E. Klemm, Technische Chemie - Eine Einführung in die Reaktionstechnik, Springer 2017 J. Hagen, Chemiereaktoren - Auslegung und Simulation, Wiley-VCH 2017 R. Sinnot - Chemical Engineering Design, Elsevier Ltd, 2020 W. Reschetilowski - Handbuch Chemische Reaktoren, Springer 2019 							
12	Letzte Änderung:							
	22.11.2023							

Angewandte mechanische Verfahrenstechnik (BB-VT-PF02)

An	gewandt	e mechan	ische Verfa	hrenstech	nik (MeVe)		
Арр	lied Mecha	nical Process	s Engineering					
		Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studiense- mester		ufigkeit des Angebots	Dauer 1 Semester	
	711702	10011	6	6. oder 8. Sem.	Son	nmersemester	1 Comodor	
1	Lehrveran	staltungen	Kontaktzeit	Selbststud	ium	geplante G	ruppengröße	
	a) LV		3 SWS / 60 h	105 h		ca. 25 S	tudierende	
	b) Übung		1 SWS/ 15h					
2	Lernergeb	nisse (learnin	g outcomes) / k	Kompetenzen				
	Am Ende d	des Modules si	nd die Studenten	in der Lage:				
3	ler die eir üb na eir ve zu Ve Vo Inhalte Vorlesung: fugation, F	 die Eigenschaften der Zu- und Ablaufströme einzelner Verfahren anhand von Kennzahlen zuzuordnen die Wirkungsweisen der mechanischen Trenn- und Mischverfahren wiederzugeben ein Verfahren nach Vorgaben auszuwählen und die Auswahl zu begründen überschlägig ein Verfahren zu berechnen und daraus für den Betrieb notwendige Maßnahmen abzuleiten ein Verfahrensfließschema zu interpretieren und in Bezug zur überschlägigen Berechnung Ansätze für Optimierungen zu erarbeiten verschiedene Verfahren ähnlicher Wirkungsweise zu vergleichen und die Anwendung zu diskutieren Versuche zu ausgewählten Verfahren durchzuführen, selbstständig auszuwerten und Vorschläge zur Verbesserung zu erarbeiten 						
4	Lehrforme	en						
	Seminarist	ischer Unterric	ht, blended learn	ing, Übungen m	it prak	tischen Anteilen		
5	Teilnahme	evoraussetzur	ngen					
	Inhaltlich: Tutorium "Einführung in Matlab/ Python"; Module Mathematik für Ingenieure I und II, Verfahrenstechnische Grundoperationen							
6	Prüfungsf	ormen						
	Klausur (90	0 min) oder Ha	usarbeit					
7	Vorausset	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten						
	Bestanden	e Modulprüfun	g					
8	Verwendu	ng des Modul	s (in anderen St	udiengängen)				

	Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangsleitung								
9	Stellenwert der Note für die Endnote								
	Gewichtung nach Leistungspunkten								
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende								
	Prof. Dr. Ingrid Porschewski								
11	Sonstige Informationen								
	Sprache: Deutsch, einzelne Abschnitte auf Englisch								
	Literatur:								
	 Schubert, H: Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik. Wiley VCH, 2012 Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik. Springer, 3. Auflage, 2008; 								
	 Steinkamp. V.: Der Python-Kurs für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Mit vielen Pra- xislösungen. Rheinwerk Computing (2020) 								
	 Verma, A.K.: Process Modelling and Simulation in Chemical, Biochemical and Environ- mental Engineering. Cambridge University Press (2018) 								
	Hinweis: Es wird die Teilnahme an einem Vorkurs "Programmieren mit Python" empfohlen.								
12	Letzte Änderung:								
	22.11.2023								

Angewandte thermische Verfahrenstechnik (BB-VT-PF03)

Ang	gewandt	e thermisc	he Verfahre	enstechn	ik (Te	eVe)		
Appl	lied Fluid S	eparation Ted	chnology					
_	nummer	Arbeitslast	Leistungs-			igkeit des	Dauer	
BB-V	T-PF03	90 h 3		semester 6. oder 8. Sem.		ngebots nersemester	1 Semester	
1	Lehrveran	staltungen	Kontaktzeit	Selbststu	dium	geplante	Gruppengröße	
	a) LV		1 SWS / 15 h	60 h		ca. 25	Studierende	
	b) Übunge	en	1 SWS/ 15 h					
2	Lernergeb	nisse (learning	outcomes) / Ko	ompetenzen				
	Am Ende o	dieses Moduls s	ind die Studieren	den in der La	ge:			
3	 die Eigenschaften der Zu- und Ablaufströme einzelner Verfahren anhand von Kennzahlen zuzuordnen die Wirkungsweisen der thermischen Verfahren wiederzugeben ein Verfahren nach Vorgaben auszuwählen und die Auswahl zu begründen überschlägig ein Verfahren zu berechnen und daraus für den Betrieb notwendige Maßnahmen abzuleiten ein Verfahrensfließschema zu interpretieren und in Bezug zur überschlägigen Berechnung Ansätze für Optimierungen zu erarbeiten verschieden Verfahren ähnlicher Wirkungsweise zu vergleichen und über die Anwendung zu diskutieren Versuche zu ausgewählten Verfahren durchzuführen, selbstständig auszuwerten und Vorschläge zur Verbesserung zu erarbeiten Inhalte Vorlesung: Charakterisierung homogener Systeme, Trennmechanismen (Trocknung, Extraktion, Destillation), weitere Themen können in Absprache mit den Studenten eingefügt werden, Durchführung der überschlägigen Auslegung und Optimierung in Matlab/Octave/ Python							
4	Lehrforme	Lehrformen						
	Seminarist	Seminaristischer Unterricht, blended learning, Übungen mit praktischen Anteilen						
5		Teilnahmevoraussetzungen						
		haltlich: Tutorium "Einführung in Matlab/ Python"; Module Mathematik für Ingenieure erfahrenstechnische Grundoperationen, physikalische Chemie					Ingenieure I und I	
6	Prüfungsf	ormen						
	Klausur (90	0 min) oder Hau	sarbeit					
7	Vorausset	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten						
	Bestanden	e Modulprüfung						
8	Verwendu	ng des Moduls	(in anderen Stu	diengängen)				
	Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangsleitung							

Stellenwert der Note für die Endnote								
Gewichtung nach Leistungspunkten								
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende								
Prof. Dr. Ingrid Porschewski								
Sonstige Informationen								
Sprache: Deutsch, einzelne Abschnitte auf Englisch								
Literatur:								
 Mersmann, A., Kind, M., Stichlmair, J.: Thermische Verfahrenstechnik – Grundlagen und Metho-den, Springer (2005) 								
 Sattler, K., Adrian, T.: Thermische Trennverfahren: Aufgaben und Auslegungsbeispiele, 2. Auflage, Wiley-VCH (2016) 								
 Steinkamp. V.: Der Python-Kurs für Ingenieure und Naturwissenschaftler: Mit vielen Pra- xislösungen. Rheinwerk Computing (2020) 								
 Verma, A.K.: Process Modelling and Simulation in Chemical, Biochemical and Environmental Engineering. Cambridge University Press (2018) 								
Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben								
Hinweis: Es wird die Teilnahme an einem Vorkurs "Programmieren mit Python" empfohlen.								
Letzte Änderung:								
30.05.2020								

Industrielle Verfahren und Prozesse (BB-VT-PF04)

Industrielle Verfahren und Prozesse (IPro)

Processes in Industrial Chemistry

Kennnummer BB-VT-PF04		Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studiense- mester		ufigkeit des Angebots	Dauer
DD-	V I-PFU4	90 h	3	8. Sem.	Som	nmersemester	1 Semester
1	1 Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit Selbststud		dium	geplante G	ruppengröße
	a.) Vorlesung b.) Übung		1 SWS/ 15 I 1 SWS/ 15 I			ca. 25 S	tudierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden kennen ausgesuchte wichtige Produktionsverfahren in der chemischen Industrie sowie die Prozessketten vom Rohstoff bis zum verkaufsfähigen Produkt. Die Studierenden können den Ablauf chemischer Produktionsverfahren beschreiben und bewerten. Sie kennen Aufbau und Wirkweise einer Chemieanlage. Sie lernen, das Verfahren als Ganzes zu denken und stärken damit das systemische Denken, um künftig in Systemen planen, denken und handeln zu können. Sie erkennen das komplexe Zusammenspiel und die gegenseitige Beeinflussung verschiedener Verfahrensstufen sowie deren Bedeutung für eine möglichst optimale Gestaltung eines verfahrenstechnischen Prozesses.

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- Ingenieurstechnische und verfahrenstechnische Grundlagen auf Prozesse und Verfahren der Industrie anzuwenden,
- Prozessschritte und Prozessketten zu bewerten,
- Verfahrenstechnische Fließschemata zu analysieren und zu erstellen,
- Verfahrenstechnische Prozesse zu analysieren und Optimierungspotentiale zu erkennen,
- Wertschöpfungsketten zu beschreiben,
- Prozesstechnische Zusammenhänge selbständig zu analysieren, kritisch zu reflektieren und zu präsentieren.

3 Inhalte

Die Vorlesung gibt einen Überblick industrieller Verfahren in der Chemie und den dazugehörigen Produktstammbäumen. Die Studierenden betrachten dabei die stofflichen Aspekte, chemischtechnische Zusammenhänge, apparative Umsetzung, technische Ausführungsformen und können Beispiele eigenständig analysieren. Es werden chemische Produktionsverfahren unter übergeordneten Gesichtspunkten wie Rohstoffversorgung, Verwertung von Nebenprodukten, Anlagensicherheit und Wirtschaftlichkeit des Gesamtprozesses analysiert. Die Darstellung chemischtechnischer Prozesse in Fließschemata gemäß aktueller Norm (DIN EN ISO 10628, DIN EN 62424, ISA 5.1 R2009, Unterschiede Grund-, Verfahrens- sowie R&I-Fließbild, Darstellung von PLT-Aufgaben, Vergleich mit alter Norm DIN 28004 & DIN 19227) wird im Rahmen von Übungen mit einfacher Software (MS Visio, RI-CAD, X-Visuals) gefestigt.

Der Schwerpunkt liegt in einer ganzheitlichen Betrachtung von Prozessen, was an exemplarischen Beispielen geübt wird (z.B. Ammoniak-Synthese, Methanol-Synthese, Schwefelsäureherstellung). Ergänzt wird die Lehrveranstaltung durch Gruppenübungen, Simulationsrechnungen und Präsentationen.

4	Lehrformen
	2 SWS Vorlesung mit integrierter Gruppenarbeit, Simulationsübungen, Exkursion
5	Teilnahmevoraussetzungen
	Formal: Keine
	Inhaltlich: Grundlagen der Verfahrenstechnik
6	Prüfungsformen
	Präsentation und Hausarbeit
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
	Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangsleitung
9	Stellenwert der Note für die Endnote
	Gewichtung nach Leistungspunkten
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
	Prof. DrIng. Christian Reichert
11	Sonstige Informationen
	Sprache: Deutsch, Unterlagen zum Teil auf Englisch
	Literatur:
	 Arpe, HJ.: Industrielle Organische Chemie: Bedeutende Vor- und Zwischenprodukte, Wiley VCH (2007)
	 Baerns, Behr, Brehm, Gmehling, Hofmann, Onken: Technische Chemie, Wiley-VCH Weinheim (2013)
	 DIN EN ISO 10628: Schemata f ür die chemische und petrochemische Industrie, Beuth- Verlag, Berlin (2015)
	DIN EN 62424: Darstellung von Aufgaben der Prozessleittechnik - Fließbilder und Daten- austausch zwischen EDV-Werkzeugen zur Fließbilderstellung und CAE-Systemen, , Beuth-Verlag, Berlin (2014)
	 Jess, A., Wasserscheid, P.: Chemical Technolog – An Integral Textbook. Wiley VCH (2013)
	 Smith, R.: Chemical Process Design & Integration, John Wiley & Sons (2016) Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry. Wiley VCH, 7. Auflage (2011)
	Sonstiges:
	Es sind netzwerkfähige Laptops mitzubringen.
40	Die Übungen laufen über die Software DWSIM. Latete Änderware.
12	Letzte Änderung
	28.07.2021

Kraft- und Arbeitsmaschinen II (BB-VT-PF05)

Kraft- und Arbeitsmaschinen II (KRAM 2)

Engine and Machines – Advanced Course

_	nummer T-PF05	Arbeitslast 90 h	Leistungs- punkte	Studiense- mester 6. Sem.		Aı	figkeit des ngebots nersemester	Dauer 1 Semester
1	Lehrvera	nstaltungen	Kontaktze	Kontaktzeit S		udium	geplante C	Bruppengröße
	a) Vorlesung 2 SWS / 30 h		35 h	า	ca. 25 S	Studierende		
	b) Übungen		0,75 SWS / 10 h		10 h	1		
	c) Exkur	sion	5h					

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein

- 1. vertiefende Kenntnisse zur Berechnung von Kraft- und Arbeitsmaschinen zu haben, diese zu verstehen und fundiert eigenständig Berechnungen durchführen zu können.
- 2. die erworbenen Kenntnisse für die Zusammenschaltung von Arbeits- und Kraftmaschinen problembezogen zu analysieren, zu formulieren und zu lösen.
- den Unterschied zwischen idealen und realen Gasen und Flüssigkeiten und idealen und realen Kraft- und Arbeitsmaschinen zu kennen und diese Kenntnisse bei Berechnungen zu berücksichtigen und in die Ergebnisse mit einfließen zu lassen.
- zwischen newtonschen und nicht newtonschen Flüssigkeiten unterscheiden zu können und dabei insbesondere deren unterschiedliches Strömungsverhalten bei den Berechnungen zu berücksichtigen.
- 5. komplizierte fachliche Probleme zu identifizieren, zu abstrahieren und daraus verwertbare praxisnahe Lösungsansätze abzuleiten.
- 6. das erworbene Wissen eigenverantwortlich zu vertiefen.

3 Inhalte

Ideale und reale Fluide (Gase, Flüssigkeiten)

Zustandsgleichungen idealer und realer Gase, Realgasfaktor, Stoffeigenschaften realer Fluide

Reale Kreisprozesse:

Motorprozesse, Gasturbine, Kolbenverdichter, Kolbenpumpen, Kreiselpumpe, Berechnung von Arbeit und Leistung

Kombination von Gasturbine und Verdichter

Kombinierter Arbeitsgewinn und Arbeitsaufwand, konstruktive Gestaltung, Einsatz in der Praxis

Kolbenpumpen, Kreiselpumpen

Reale Prozesse und Arbeitsaufwand, konstruktive Gestaltung der Pumpen

Kältemaschine, Wärmepumpe

Unterscheidung realer Kaltluftprozess, Absorptionskältemaschine, Kompressionskältemaschine, Ermittlung von Leistungsziffern und Arbeitsaufwand.

	Newtonsche und nicht newtonsche Flüssigkeiten
	Dynamische Viskosität von newtonschen und nicht newtonschen Flüssigkeiten und deren Auswirkungen auf die Druckverlustberechnungen
	Die Vorlesung wird durch begleitende Übungen und eine Exkursion vertieft
4	Lehrformen
	Vorlesung mit begleitenden Übungen, Exkursion
5	Teilnahmevoraussetzungen
	Formal: Bestandene Modulprüfung Kraft- und Arbeitsmaschinen I
	Inhaltlich: Strömungsmechanik, Technische Thermodynamik
6	Prüfungsformen
	Klausur (90 min.)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
	Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangsleitung
9	Stellenwert der Note für die Endnote
	Gewichtung nach Leistungspunkten
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
	Prof. DrIng. M.Sc. Peter Missal
11	Sonstige Informationen
	Sprache Deutsch
	Literatur:
	Kalide, W.; Sigloch, H.: Energieumwandlung in Kraft- und Arbeitsmaschinen, 11. Aufl.,
	Hanser, 2019 • Eifler, W. et al.: Küttner Kolbenmaschinen, 11. Aufl., Vieweg-Teubner , 2009
	Bohl, W.; Elmendorf W.: Strömungsmaschinen 1, 11. überarbeitete Aufl., Vogel, 2013
	Bohl, W.: Strömungsmaschinen 2, 8. korrigierte Aufl., Vogel, 2013 Börlde B. Obrief M. Therwische Franciscourters Configuration (2012)
	 von Böckh, P.; Stripf, M.: Thermische Energiesysteme, Springer-Verlag, 2018 Bitterlich, W.; Lohmann, U.: Gasturbinenanlagen, ". Aufl., Springer Vieweg, 2018
	Grohe, H.; Russ, G.: Otto- und Dieselmotoren, 16. Aufl., Vogel, 2015
	Rütten M.: Verallgemeinerte newtonsche Fluide, Springer-Vieweg, 2019
12	Letzte Änderung:
	17.08.2021

Energieverfahrenstechnik (BB-VT-PF06)

Energieverfahrenstechnik (ENTE)

Energy Process Technology

	nummer T-PF06	Arbeitslast 180 h	Leistungs- punkte 6	Studiense mester 7. Sem.	Häufigkeit des A gebots Wintersemeste	1 Semester
1		staltungen	Konta		Selbststudium	geplante Grup- pengröße
	a) Vorlesung 4 SWS / 60 h 90 h		90 h			
	b) Übungen		0,75 SW	'S / 10 h	20 h	ca. 25 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Nachdem die Studierenden die Lerneinheit erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sie in der Lage sein

- 1. Grundlegende Kenntnisse in der Energieverfahrenstechnik zu haben, diese zu verstehen und eigenständig Berechnungen durchführen zu können,
- 2. Verfahren zur Energieumwandlung aufzuzeigen und deren Unterschiede darzulegen,
- 3. Kenntnisse zu haben, um Energieressourcen nachhaltig zu nutzen, die Energie effizient einzusetzen und Energiekosten zu reduzieren,
- Verschiedene Methoden der Wärme-, Kälte- und Stromerzeugung zu kennen, diese wissenschaftlich fundiert zu analysieren, Berechnungen durchzuführen und diese gegenüberzustellen,
- 5. fachliche Probleme der Energieverfahrenstechnik zu identifizieren, zu abstrahieren und daraus Lösungsvorschläge für praxisnahe Problemstellungen zu erarbeiten,
- 6. das erworbene Wissen eigenverantwortlich zu vertiefen.

3 Inhalte

Energie und Energiewirtschaft

Energiequellen, Energieumwandlung, Energieverbrauch, Berechnungs- und Bewertungsmethoden, Analyse der energiewirtschaftlichen Statistiken

Konventionelle und alternative Energieträger und Verfahren der Energieumwandlung mit ihren stromtechnischen, wärmetechnischen und verfahrenstechnischen Grundelementen

Verbrennungsbegriffe, Verbrennungsrechnung, Verbrennungstemperatur, Aufbau von Kraftwerken (Wärmekraftwerke, Windenergieanlagen, Solarthermie, Wasserkraft, BHKW, GuD-Kraftwerke, PV-Anlagen)

Biomasse als Energieträger

Grundlagen, Biomassevergasung, Biomassefermentation, Stromerzeugung aus Biomasse Bioerdgas

Wasserstoff als Energieträger

Nutzungsmöglichkeiten, Herstellung (z.B. Elektrolyse, Hochtemperaturtechnik), Techniken zur energetischen Verwendung

	Energiagnajaharung								
	Energiespeicherung								
	Kurzfristige und langfristige Energiespeicherung, Power-to-Gas-Technologie, Sektorenkopplung, Wärmespeicher, Stromspeicher, Gasspeicher								
	Energietransport und Energieverteilung								
	Zentrale und dezentrale Energiesysteme, SMART-Grids, SMART-City								
	Rationelle Energieverwendung								
	Brennstoffzelle, Mikro-KWK-Anlagen, Kälte- und Wärmepumpentechnik								
	Die Vorlesung wird durch begleitende Übungen vertieft								
4	Lehrformen								
	Vorlesung mit begleitenden Übungen								
5	Teilnahmevoraussetzungen								
	Formal: keine								
	Inhaltlich: Technische Thermodynamik								
6	Prüfungsformen								
	Klausur (90 min)								
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten								
	Bestandene Modulprüfung								
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)								
	Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangsleitung								
9	Stellenwert der Note für die Endnote								
	Gewichtung nach Leistungspunkten								
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende								
	Prof. DrIng. M.Sc. Peter Missal								
11	Sonstige Informationen								
	Sprache: Deutsch								
	Literatur:								
	Konstantin, P.: Praxisbuch Energiewirtschaft, 4. Aufl., Springer Vieweg, 2017								
	Zahoransky, R. Hrsg.: Energietechnik, 8. Aufl., Springer Vieweg, 2019								
	Quaschning, V.: Regenerative Energiesysteme, 10. Aufl., Hanser, 2019 Cab midt. V. M.: Flaktor sharping has Verfabrangets sharib. Willow VCII. 2003.								
	 Schmidt, V. M.: Elektrochemische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH, 2003 Hites R. A. et al.: Umweltchemie, Wiley.VCH, 2017 								
	Schwab, A.J.: Elektroenergiesysteme, 6. Aufl., Springer Vieweg, 2020								
	Kaltschmitt, M. et al.: Energie aus Biomasse, 3. Aufl., Springer Vieweg, 2016								
	 Dohmann, J.: Thermodynamik der Kälteanlagen und Wärmepumpen, Springer Vieweg, 2016 								
	 Wesselak, V. et al.: Handbuch Regenerative Energietechnik, 3. Aufl., Springer Vieweg, 2017 								
	Kurzweil, P., Schmid O.: Brennstoffzellentechnik, 3. Aufl., Springer Vieweg, 2016								
	Brauner, G.: Energiesysteme: regenerativ und dezentral, Springer Vieweg, 2016								

	 Sterner, M., Stadler, I. Hrsg.: Energiespeicher, 2. Aufl., Springer Vieweg, 2017 Graf, F., Schoff, R. et al.: Power-to-Gas: Grundlagen-Konzepte-Lösungen, Vulkan-Verlag, 2021 Nagel. J.: Nachhaltige Verfahrenstechnik, Hanser, 2015 Linow, S.: Energie – Klima – Ressourcen, Hanser, 2020
12	Letzte Änderung: 22.11.2023

Pharmakokinetische Grundlagen und Ausblicke zu Arzneiformen (BB-VT-PF10)

Pharmakokinetische Grundlagen und Ausblicke zu Arzneiformen (GRAZ)								
Description and pharmacokinetic fundamentals of drug delivery systems								
Keni	Kennnummer Arbeitslast Leistungs- Studiense- Häufigkeit des An- Dunkte mester gebots		Dauer					
BB-	VT-PF10	180 h	6	6.+7. Ser	n.	Sommer- + Winte Sommersemest		
1	Lehrvera	nstaltungen	Konta	ktzeit		Selbststudium geplant		eplante Grup-
	a) Vorles	sung	3,5 SW	S / 52 h		112 h	pengröße	
	b) Prakti	kum	0,5 SW	/S / 8 h		8 h	ca	. 8 Studierende
2	Lernerge	ebnisse (learning	outcomes) /	Kompetenz	en			
3	 die unterschiedlichen Arzneiformen, welche Anwendung finden, zu beschreiben den Aufbau und die Freigabeeigenschaften der jeweiligen Arzneiformen zu erläutern Pharmakokinetische Phänomene, wie Absorption, Verteilung und Elimination zu analysieren anhand technischer Parameter, die die verschiedenen Arzneiformen beschreiben, die Bioverfügbarkeit eines Arzneistoffs im Körper zu berechnen Ausblicke: Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage die Entwicklung neuer Arzneiformen durch Kombination neuer Technologien und Verfahren einzuordnen 					äutern zu analysieren beschreiben, die		
4	Pharmakokinetische Grundlagen: Einführung in die Pharmakokinetik, Beschreibung der Absorption, Verteilung und Elimination von Arzneistoffen für unterschiedliche Applikationswege, Aufbau und Freigabe des Arzneistoffes aus den Arzneiformen: Tabletten, Kapseln, Implantate, transdermale Systeme, inhalative Arzneiformen, in vitro und in vivo Korrelationen zur Bioverfügbarkeit von Arzneistoffen. Durch Übungen mit Rechenbeispielen wird der Vorlesungsstoff inhaltlich vertieft. Ausblicke: Beschreibung neuer technischer Ansätze (z.B. Mikrotechnologie, Rapid Prototyping), um neue Arzneiformen, wie Mikronadeln, orale Retardformen oder implantierbare Chips herzustellen. Vorgestellt werden außerdem neue Depotformen wie z.B. Liposome und osmotische Systeme, die eine programmierte Arzneistofffreigabe erlauben. Der Vorlesungsstoff wird mit praktischen Rechenbeispielen ergänzt.							
4	Lehrform 5 SWS Vo	nen orlesung mit begleite	enden Übungen	und Praktika	à			
5		nevoraussetzung						
	Formal: K	_						
	Inhaltlich	: Schwerpunktwahl	Pharmazeutiscl	he Technik				
6	Prüfungs	sformen						
	Klausur (9	90 min)						
7	Vorauss	etzungen für die	Vergabe von	Leistungsp	un	kten		
	Bestander	ne Modulprüfung; ei	folgreiche Teiln	ahme am Pr	aktil	kum (Studienleistung))	
8	Verwend	lung des Moduls	(in anderen St	tudiengänge	en)			

	Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangsleitung.							
9	Stellenwert der Note für die Endnote							
	Gewichtung nach Leistungspunkten							
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende							
	Dr. Jörg Schiewe							
11	Sonstige Informationen							
	Sprache: Deutsch							
	 Literatur: Martin, Swarbrick u. Gaumarata; Physikalische Pharmazie; 4. Auflage; Wissenschaftliche Verlagsgesell-schaft mbH Stuttgart 2002 P. Langguth, G. Fricker, H. Wunderli-Allenspach, Biopharmazie, Wiley-VCH Verlag, 2004 / Xiang Ming Zeng, Gary P. Martin, Christopher Marriott, Particulate Interactions in Dry Powder Formulations for Inhalation, Taylor & Francis, London and New York Rathbone, Hadgraft, Robert; Modified-Release Drug Delivery Technology Marcel Dekker, Inc. New York, Basel 2002 							
12	Letzte Änderung							
	31.08.21							

Herstellungsverfahren von Arzneiformen (BB-VT-PF11)

Her	stellungs	verfahren von	Arzneiform	en (HVVA)		
Prod	duction of	medicine forms				
Ken	nnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studiense mester	- Häufigkeit des A gebots	An- Dauer
BB-	VT-PF11	180 h	6	7. + 8. Sen	n. Sommersemeste Wintersemeste	
1	Lehrvera	ınstaltungen	Konta	ıktzeit	Selbststudium	geplante Grup-
	a) Vorles	sung	4 SWS	S / 60 h	105 h	pengröße
	b) Prakti	ka	0,5 SW	/S / 8 h	7 h	ca. 8 Studierende
3	 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage: die Arzneiformen in den Charakteristika zu definieren die Qualitätsanforderungen der jeweiligen Arzneiform zuzuordnen Technologie und Prozessablauf des entsprechenden Herstellverfahrens zu beschreiben incl. der kritischen Prozessschritte und –parameter typische Produktionsfehler zu erkennen, eine Fehleranalyse zu erstellen und die ursächlichen Prozessparameter zu identifizieren die Vor- und Nachteile verschiedener Herstellungsverfahren für eine Arzneiform zu diskutieren und einen, der Problemstellung angepassten, geeigneten Herstellungsweg vorzuschlagen Inhalte Einführung in unterschiedliche Arzneizubereitungen (z.B. feste und nicht feste Arzneiformen) und deren Herstellungsverfahren (z.B. Tabletten, Fimtabletten, Dragees, Kapseln, Parenteralia (Injektionen und Infusionen)), Transdermale therapeutische Systeme, Aerosole, inhalative Pulversysteme, Medical Devices, Kenntnisse der Arzneibuchmonographien, pflanzliche Arzneiformen und 					
4	Homöopathie Lehrformen 4 SWS Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktika					
		nen	nden Übungen		onograpmen, phanzhe	he Arzneiformen und
5	4 SWS Vo	nen			onograpmen, phanzhe	he Arzneiformen und
5	4 SWS Vo	nen orlesung mit begleite nevoraussetzung			onograpmen, phanzhe	he Arzneiformen und
5	4 SWS Vo	nen orlesung mit begleite nevoraussetzung	en	und Praktika	Shographien, phanzhe	he Arzneiformen und
5	4 SWS Vo	nen orlesung mit begleite nevoraussetzung Keine : Schwerpunktwahl	en	und Praktika	Shographien, phanzhe	he Arzneiformen und
	4 SWS Vo	nen orlesung mit begleite nevoraussetzung Keine : Schwerpunktwahl	en	und Praktika	эподгартнет, рнапане	he Arzneiformen und
	4 SWS Volume 4 SWS Volume 4 SWS Volume 5 Volume 5 Volume 5 Volume 6 Volume	nen orlesung mit begleite nevoraussetzung Keine : Schwerpunktwahl	en Pharmazeutisc	und Praktika he Technik		he Arzneiformen und
6	4 SWS Vo Teilnahm Formal: K Inhaltlich Prüfungs Klausur (9	nen orlesung mit begleite nevoraussetzung Geine : Schwerpunktwahl sformen 00 min) etzungen für die	en Pharmazeutisch Vergabe von	und Praktika he Technik Leistungspu		
6	4 SWS Vo Teilnahm Formal: K Inhaltlich Prüfungs Klausur (9 Vorausse Bestander	nen orlesung mit begleite nevoraussetzung Geine : Schwerpunktwahl sformen 00 min) etzungen für die	en Pharmazeutisch Vergabe von folgreiche Teiln	und Praktika he Technik Leistungspu	unkten ktikum (Studienleistung)	
6	4 SWS Vo Teilnahm Formal: K Inhaltlich Prüfungs Klausur (9 Vorausse Bestander	nen orlesung mit begleite nevoraussetzung (eine : Schwerpunktwahl sformen 00 min) etzungen für die V ne Modulprüfung: er	Pharmazeutisch Vergabe von folgreiche Teiln (in anderen St	und Praktika he Technik Leistungspurahme am Pra	unkten ktikum (Studienleistung)	
6	4 SWS Vo Teilnahm Formal: K Inhaltlich Prüfungs Klausur (9 Vorausse Bestander Verwend	nen orlesung mit begleite nevoraussetzung (eine : Schwerpunktwahl sformen 00 min) etzungen für die V ne Modulprüfung: er	Pharmazeutisch Vergabe von folgreiche Teiln (in anderen Sienen Studie)	und Praktika he Technik Leistungspurahme am Pra	unkten ktikum (Studienleistung)	

10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende					
	Dr. Bianca Sieber / Saskia Kind / Dr. Ingo Thorwest					
11	Sonstige Informationen					
	Sprache: Deutsch					
	Literatur:					
	 Herzfeld Claus Dieter; Propädeutikum der Arzneiformenlehre, ISBN 978-3-642-57059-9, Kurt H. Bauer, Karl-Heinz Frömming, Claus Führer, Christel Müller-Goymann, Rolf Schubert: Lehrbuch der pharmazeutischen Technologie, ISBN: 3804732682, EAN: 9783804732681 Rudolf Voigt: Pharmazeutische Technologie - Für Studium und Beruf, EAN: 9783769250039 					
12	Letzte Änderung					
	28.07.21					

Hilfsstoffe und Optimierungsverfahren (BB-VT-PF12)

Hilfsstoffe und Optimierungsverfahren (HSSC)

Pharmaceutical excipients and optimization procedures

Kenr	nnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studiense mester	e- Häufigkeit des A gebots	An- Dauer
BB-F	PT-PF12	90 h	3	6.+ 7. Sen	n. Sommersemeste Wintersemeste	
1	a) Vorle b) Übu	nstaltungen esung ngen ttikum	Konta 2 SWS	ktzeit 6 / 30 h	Selbststudium 50 h 10 h	geplante Grup- pengröße ca. 8 Studierende

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Hilfsstoffe für Arzneiformen:

Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- die verschiedenen Gruppen der Hilfsstoffe, welche in Arzneiformulierungen ihre Anwendung finden, zu definieren
- Typische Eigenschaften der Hilfsstoffe /-gruppen zu charakterisieren
- Hilfsstoffe den jeweiligen Arzneiformen bzw. Herstellverfahren zuzuordnen
- die Auswahl von Hilfsstoffen zur Herstellung von Arzneiformen zu diskutieren

Scaling up und Optimierungsverfahren:

Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- die Grundbegriffe der Statistik, der Fehler- und Ausgleichsrechnung zu definieren
- faktorielle Versuchsplanung anzuwenden
- mehrdimensionale Optimierungs- und Scale-up-Verfahren zu unterscheiden und gezielt auszuwählen
- Scaling up Verfahren zu diskutieren
- Unterschiedliche Scale-up Kategorien zu unterscheiden und zu entscheiden, welche am sinnvollsten anzuwenden sind

3 Inhalte

Hilfsstoffe für Arzneiformen:

Vorstellung der Grundlagen: Definitionen, Klassifizierung und allgemeine Anforderungen, Erarbeitung der verschiedenen Hilfsstoffgruppen: Gewinnung, chemisch-physikalische Strukturen, charakteristische Merkmale, Funktionsweise und Verwendung

Exemplarischer Einsatz der Hilfsstoffe für unterschiedliche Darreichungsformen

Scaling up und Optimierungsverfahren: Erarbeitung funktionaler Zusammenhänge zwischen Zielgrößen und Einflussparametern mit Hilfe der faktoriellen Versuchsplanung, Optimierung der Zielgrößen mit unterschiedlichen Verfahren vom Labormaßstab zum Produktionsmaßstab, anhand von Rechenbeispielen.

4 Lehrformen

2 SWS Vorlesung mit begleitenden Übungen und Praktikum

5 Teilnahmevoraussetzungen

Formal: Keine

Inhaltlich: Schwerpunktwahl Pharmazeutische Technik

6	Prüfungsformen
	Klausur (90 min) (Endnote: HsfA 50 % Klausur + ScOp 40 % Klausur + 10 % Übungen)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Bestandene Modulklausur
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
	Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangsleitung.
9	Stellenwert der Note für die Endnote
	Gewichtung nach Leistungspunkten
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
	Dr. Marc Egen
11	Sonstige Informationen
	Sprache: Deutsch / Englisch
	Literatur:
	 Bauer, Frömming u. Führer; Lehrbuch der pharmazeutischen Technologie; Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH Stuttgart Michael E. Aulton, Kevin M.G. Taylor Aulton's Pharmaceutics; Elsevier (ISBN 978-0-7020-4291-1) Scaling up und Optimierungsverfahren: Marko Zlokarnik; Scale-up, Modellübertragung in der Verfahrenstechnik, Wiley-VCH Verlag GmbH, 2000 (ISBN: 3-527-29864-9) Ullmanns Encyclopädie der technischen Chemie, Allgemeine Grundlagen der Verfahrensund Reaktionstechnik, Band 1, Verlag Chemie, Weinheim/Bergstr. Umetrics; Design of Experiments, Principles and Applications; Umetrics Academy (ISBN: 91-973730-0-1)
12	Letzte Änderung
	31.08.2021

Verpackung von Arzneiformen (BB-VT-PF13)

		von Arzneiforn				1-11 10)			
Pack	kaging of	pharmaceutical	's						
Ken	nnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studiens mester		Häufigkeit des <i>F</i> gebots	\n-	Dauer	
BB-	VT-PF13	90 h	3	7.+ 8. Ser	n.	Wintersemester Sommersemest		2 Semester	
1	Lehrvera	anstaltungen	Konta	ıktzeit	,	Selbststudium	9	jeplante Grup-	
	a) Vorles	sung	2 SWS	S / 30 h		60 h		pengröße	
2		ebnisse (learning					Ca	a. 8 Studierende	
-	Am Ende - F - A	des Moduls sind die Funktion, Aufbau un Arzneizubereitunger Zusammenhänge vo	e Studierenden id industrielle Von in wiederzugebei in unterschiedli	in der Lage erarbeitung v n chen Anforde	on \erun	√erpackungen als wi gen an Primär-, Seki zu charakterisieren	Ū		
3	Inhalte	gon and an		<u> </u>					
	Die Vorlesung behandelt Primär-, Sekundär- und Tertiär-Verpackungen von Arzneiformen. Hierbei wird folgende Aspekte eingegangen: Allgemeine Grundlagen; Regulatorische Anforderungen und Besonderheiten; wich Verpackungsformen von Packstoff, Packmittel und Verpackung; Systeme Packmittel-Masc (industrielle Verarbeitung); Codierung; In-Prozess-Kontrollen; Verpackungsproze Wareneingangsprüfung; Chargendokumentation; Qualifizierung und Validierung bezogen auf Verpackung von Arzneiformen, Distribution und spezielle Anforderungen in der Versorgungskette, Einforderungen digitaler Techniken.					heiten; wichtige ackmittel-Maschine backungsprozesse; bezogen auf die			
4	Lehrforn	nen							
	2 SWS Vo	orlesung							
5	Teilnahmevoraussetzungen								
	Formal: keine								
	Inhaltlich	: Schwerpunktwahl	Pharmazeutisc	he Technik					
6	Prüfungsformen								
	Klausur (9	<u> </u>							
7	Vorauss	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten							
		ne Modulprüfung							
8	Verwend	lung des Moduls	(in anderen S	tudiengänge	en)				
	Als Wahl	pflichtfach für alle	Bachelorstudi	engänge in .	Abs	prache mit der Stud	dieno	gangsleitung.	
9	Stellenw	ert der Note für d	die Endnote						
	Gewichtur	ng nach Leistungsp	unkten						
10	Modulbe	auftragte/r und h	auptamtlich I	_ehrende					
	Johannes	Schön							
11	Sonstige	Informationen							

Sprache: Deutsch, einzelne Abschnitte auf Englisch

Literatur:

- Fritz R. Rimkus, Frank Stieneker (Hrsg.) Pharmazeutische Packmittel 2., überarbeitete und erweiterte Auflage 20172013, 2017 ECV Editio Cantor Verlag für Medizin und Naturwissenschaften GmbH, Aulendorf.
- Monika Kaßmann (Hrsg.), Grundlagen der Verpackung, Leitfaden für die fächerübergreifende Verpackungsausbildung 3., überarbeitete und erweiterte Auflage 2020, Beuth Verlag GmbH
- Eugen Herzau, Monika Kaßmann, Frank Volkmann, Verpackungsprüfung, 1. Auflage 2010, Beuth Verlag GmbH;
- Christoph Frick, Nicola Spiggelkötter, Transport von Arzneimitteln, GMP- und GDP-Anforderungen richtig in die Praxis umsetzen, GMP-Verlag Peither AG, 1. Auflage 2018
- Regelwerke wie EU GMP-Leitfaden, CFR 210/211; Informationen von Fach-Verlagen, Fach-Verbänden, Packmittel- und Maschinenlieferanten sowie Pharmazeutischen Herstellern

12 Letzte Änderung

22.08.2021

3. WAHLPFLICHTMODULE

3.1 Nichttechnische Wahlpflichtmodule

Projektmanagement (BB-VT-WP01)

Proj	ektmana	gement (PRO	J) (Sonstiges	Wahlfach)			
Proje	ect Manag	gement					
Keni	nnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studiense- mester	•	ıfigkeit des An- Dau gebots	
BB-\	/T-WP01	90 h	3	6. Sem.	Somm	ersemester	1 Semester
1	Lehrvera	nstaltungen	Kontaktzeit	Selbststu	ıdium	geplante C	Gruppengröße
	Vorlesun	g	2 SWS / 30 h	60 h	1	ca. 25 S	Studierende
2	Lernerge	ebnisse (learnin	g outcomes) /	Kompetenzen			
	 Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage: die Charakteristika eines Projektes und die involvierten Rollen zu beschreiben Projekte sinnvoll auszuwählen, zu strukturieren und zu planen aus dem Werkzeugkasten des Projektmanagements die passenden Methoden auszuwählen die Durchführung von Projekten zu steuern den Projektfortschritt zu bewerten Daten des Projektcontrolling zu analysieren und Steuerungsmaßnahmen zu entwickeln 						
3	Inhalte	_	_				
	ten), Proj mierung,	ektplanung (Stru	ktur-, Aufgaben g, Projektcont	-, Termin-, Res rolling (Earned	sourcen-	und Kostenpla	erantwortlichkei- anung), Planopti- ikomanagement,
4	Lehrform	nen					
	2 SWS V	orlesung mit Gru	ppenarbeiten a	n Beispielfällen	(z.T. mit	Microsoft Proje	ect)
5	Teilnahm	nevoraussetzun	gen				
	Formal:	Keine					
	Inhaltlich	n: Keine					
6	Prüfungs						
	Klausur (<u> </u>					
7		etzungen für die	_	Leistungspunl	kten		
		ne Modulprüfung					
8		ung des Moduls	•	0 0 ,			
		oflichtfach für alle		engänge in Abs	prache m	it der Studieng	angsleitung
9		ert der Note für					
		ng nach Leistung					
10	Modulbe	auftragte/r und	hauptamtlich l	_ehrende			

	B. Härtle					
11	Sonstige Informationen					
	Sprache: Deutsch					
	Literatur:					
	 Alam, D.; Gühl, U.: Projektmanagement für die Praxis: Ein Leitfaden und Werkzeugkasten für erfolgreiche Projekte. Springer Vieweg, 2. Auflage (2021) Jakoby, W.: Projektmanagement für Ingenieure: Ein praxisnahes Lehrbuch für den systematischen Projekterfolg. Springer Vieweg, 4. Auflage (2018) 					
	Aktuelle Literaturliste mit weiterführender Literatur zur Vertiefung wird jeweils mit den Vorlesungs- unterlagen zur Verfügung gestellt					
12	Letzte Änderung					
	30.05.2020					

Recht (BB-VT-WP02)

Rec	ht (RECH)							
Basi	ics in Law								
Ken	nnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studiense- Häuf mester		figkeit des An- gebots	Dauer		
BB-\	VT-WP02	90 h	3	6. Sem.	Soi	mmersemester	1 Semester		
1	Lehrvera	nstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudi	ium	geplante Gr	uppengröße		
	Vorlesur	ng	2 SWS / 30 h	60 h		ca. 25 St	udierende		
2	Lernerge	bnisse (learnin	g outcomes) / I	Kompetenzen					
	Am Ende - d k - C	ennen Grundstrukturen, Gelbständig einfa	nen die Studiere nd Methodik juri Prinzipien und v che Fälle aus de	enden: stischer Arbeit vesentliche Gru en Bereichen d	verste undsät es Um	ührt. ehen und rechtlich ze der Rechtsordi weltrechts mittels erleiten und begrü	nung erklären der Anwendung		
3	Inhalte	oonthornor Horring	m locom and alo	TOOMINONO LOOK	arig rio	motori una bogra	ndon		
4	Einführung in die Grundlagen des Rechts: Verfassungsrechtliche Grundprinzipien, Rechtsquellen, juristische Methodik Grundlagen des allgemeinen Umweltrechts: Prinzipien und Instrumente Einführung in das anlagenbezogene Immissionsschutzrecht: Überblick über die Regelungssystematik, materielle Genehmigungsvoraussetzungen, Schutzund Vorsorgeprinzip, wichtige Rechtsverordnungen, Genehmigungsverfahren, nicht genehmigungsbedürftige Anlagen, Störfallrecht. Einführung in das sonstige Umweltrecht								
	2 SWS V	orlesung							
5	Teilnahn	nevoraussetzun	gen						
	Formal:	keine							
	Inhaltlich: keine								
6	Prüfungs	Prüfungsformen							
	Klausur (90 min)							
7	Vorauss	etzungen für die	Vergabe von	Leistungspunl	kten				
	Bestande	ene Modulprüfung	9						
8	Verwend	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)							
9	Stellenw	ert der Note für	die Endnote						
	Gewichtu	ing nach Leistun	gspunkten						
10	Modulbe	auftragte/r und	hauptamtlich L	.ehrende					
	N. N.								
	1								

11	Sonstige Informationen					
	Sprache: Deutsch					
	Literatur: Vorlesungsskript wird am Anfang des Moduls verteilt.					
	 Sparwasser/Engel/Voßkuhle, Umweltrecht, 5. Aufl. 2003 Erbguth/Schlacke, Umweltrecht, 6. Aufl. 2016; Führ (Hrsg.) Gemeinschaftskommentar zum Bundes-Immissionsschutzgesetz, 2. Aufl. 2019 					
12	Letzte Änderung					
	22.11.2023					

Prozessoptimierung und Change Management (BB-VT-WP03)

	•	nisation and ch	ianye mana		T				
Ken	nnummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des An- gebots	Dauer			
BB-V	T-WP03	90 h	3	8. Sem.	Sommersemester	1 Semester			
1	Lehrvera	nstaltungen	Kon	taktzeit	Selbststudium	geplante Grup-			
	a) Vorle	esungen	2 SW	/S / 30 h	60 h	pengröße			
	b) Übuı	ngen				20 Studierende			
	c) Exku	ursionen							
2	Lernerge	ebnisse (learnin	g outcomes)	/ Kompetenz	en				
	Die Studi	erenden sind na	ch Abschluss	des Moduls ir	ı der Lage:				
		Geschäftsprozes chäftsprozesse			ierungs- und Optimierur en,	ngsmethoden für Ge			
	- Aktuelle und innovative Methoden bei der Problemlösung anzuwenden,								
	 Veränderungen in Prozessen und Anlagen durch Erläuterung und Anwendung der ent- sprechenden Methoden strukturiert zu begleiten, 								
		 Veränderungen durch Einordnung verschiedener Lerntypen und deren Besonderheiten beim Lernen von Erwachsenen zu vermitteln und 							
		Die Zusammena Persönlichkeiten			ams zu realisieren und	dabei verschieden			
3	Inhalte								
	Prozessoptimierung: regulatorische Anforderungen (DIN), Verschwendungsarten, Methoden zur Prozessdokumentation, Methoden zur Ideenfindung (Kreativitätstechniken, Analyse-Methoden), Methoden zur Prozessoptimierung (5S, KVP, Six Sigma, Kaizen, Lean, TQM, Business-Process-Reengineering), Methoden zur Problemidentifizierung								
	ments, In	Change-Management: Theoretische Modelle, Instrumente und Methoden des Change Manaments, Implementierung von Change (Widerstände, Struktur und Verantwortlichkeiten, Konfmanagement) und dessen Erfolgskontrolle (Kennzahlen, KPI, OKR), Besonderheiten bei intertionalen Change-Projekten, Lerntypen bei Erwachsenen, Lernmethoden							
4	Lehrform	nen							
	Seminaris	stischer Unterric	ht, Gruppenarl	beiten, Exkurs	sionen				
5	Teilnahm	nevoraussetzun	igen						
	Formal:	kaina							

6	Prüfungsformen
	Mündliche Prüfung (20 min) oder Hausarbeit
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten
	Bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
	Als Wahlmodul für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangsleitung
9	Stellenwert der Note für die Endnote
	Gewichtung nach Leistungspunkten
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
	Juliane Schulz
11	Sonstige Informationen
	Sprache: Deutsch, einzelne Abschnitte auf Englisch
	Literatur:
	 Hermann J. Schmelzer, Wolfgang Sesselmann, 2020, Geschäftsprozessmanagement in der Praxis
	Andreas Gadatsch, 2020, Grundkurs Geschäftsprozess-Management
	 Andreas Gadatsch, 2015, Geschäftsprozesse analysieren und optimieren
	Thomas Lauer, 2019, Change Management Management
	 Martina Oldhafer, 2019, Change Management in Gesundheitsunternehmen John P. Kotter, 2012, Leading Change (engl.)
	John P. Kotter, Holger Rathgeber, 2011, Das Pinguin-Prinzip: Wie Veränderung zum Er-
	folg führt
	 Kathrin Saheb, 2017, Lean Administration Schritt für Schritt: Ein praktischer Leitfaden zur Umsetzung der Lean Erfolgsprinzipien in indirekten Unternehmensbereichen und Ser-
	viceorganisationen
	Exkursion: Zum Ende des Semesters.
12	Version 2.0 (Stand: 22.11.2023)

Technisches Englisch für Ingenieure (BB-VT-WP04)

lecr	nnisch	es Englis	ch für Ing	jenieure	(BB	-VT-WP04)	
Tech	nisches	Englisch für l	ngenieure (E	ENGL)				
Engli	ish for En	gineers						
Kenr	Kennnummer Arbeitslast Leistungs- Studiense- Häufigkeit des Arbeitslast punkte mester gebots		•	Dauer				
BB-V	/T-WP04	90 h	3	8. Sem.	Sor	mmersemester	1 Semester	
1	Lehrvera	instaltungen	Kontaktzeit	Selbststud	lium	geplante Gr	uppengröße	
	Vorlesur	ng	2 SWS / 30 h	60 h		ca. 25 St	udierende	
2	Lernerge	ebnisse (learning	g outcomes) / l	Kompetenzen				
	 Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage: Vokabular aus den Bereichen Pharmazie, Chemie, Energiewirtschaft und Klimawandel zu verstehen und anzuwenden die sprachlichen Mittel zum Beschreiben, Erörtern, Argumentieren, Schildern, logischen Verknüpfen, Moderieren anzuwenden. sich Wissen, Vokabular und Strukturen mittels englischer Texte/Artikel anzueignen und daraufhin zu kommentieren, weiter- und wiederzugeben, zu evaluieren die englische Sprache grammatikalisch richtig zu verwenden verschiedene englisch/amerikanische Dialekte zu verstehen und beherrschen ihre Firma und ihr Arbeitsgebiet sicher zu präsentieren, beherrschen diplomatische Umgangsformen und an arbeitsbezogenen, fachlichen Diskussionen aktiv teilzunehmen. 							
	Inhalte Rollenspiele und Teamarbeit zur praktischen Anwendung und Festigung von folgenden Inhalten: -Telefonieren und E-Mailschreiben im Business-Technikkontext, schriftlich-mündlich -Terminbesprechungen, Vereinbarungen, Verschiebungen, Nachrichten empfangen und senden -Diskussionsrunden über Umwelt, Plastik, Industriemüll, Verpackung, Klimawandel mit Ausdrücken für Einwand, Zu-nicht-Zustimmung, Unterbrechung, Meinungsbildung etcLaborequipment / Gerätschaften beschreiben, Funktionalität und Anwendungsbereich präsentieren -Laborsicherheit, Risiken, Gefahren erkennen, beschreiben, Vorbeugungen, Maßnahmen treffen -Auftretende Probleme bei der Laborarbeit, Vermeidung; Anwendung der Grammatik: Konditional -Beschreiben von chemischen Elementen, Laugen, Salzen, Säuren, etc.; Eigenschaften von Materialien/Oberflächen							
	Idiom	strielle Schadstoff natische Redewer matische Schreib	ndungen	·	rfolare	iche Kommunikat	ion	
4	Lehrform		, , wow worksould	AT THUSON IUL CI	noigie	ono nominamat		
	2 SWS V		*	•		tiven Methoden, n	nündlichen Kom-	

5	Teilnahmevoraussetzungen
	Formal: Keine
	Inhaltlich: Sprachkenntnisse auf B1/B2 Niveau nach CEF empfohlen
6	Prüfungsformen
	Klausur (90 min)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
	Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangsleitung
9	Stellenwert der Note für die Endnote
	Gewichtung nach Leistungspunkten
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
	Beate Müser (TIP TOP Englisch)
11	Sonstige Informationen
	Sprache: Englisch
	Literatur:
	 Selbstentwickeltes maßgeschneidertes Lehrmaterial von TIP TOP English Bierwerth, W.; Eisenhardt, K.; Paul, CD.: Technical English: Chemietechnik, Pharmatechnik, Biotechnik. Europa-Lehrmittel. 2. Auflage (2016) Eisenhardt, K.: Arbeitsblätter Technical English: Chemietechnik, Pharmatechnik, Biotechnik. Europa-Lehrmittel (2015)
12	Letzte Änderung
	22.11.2023

Grundzüge des Patentrechts (BB-VT-WP05)

Gru	ndzüge	des Pate	ntrechts (PaRe	·)			
Pate	ent Law							
	KennnummerArbeitslastBB-VT-WP0590 h		Leistungs- punkte		ense- ster	Häufigkei Angebo		Dauer 1 Semester
55 ,	00	0011	3	6. S	em.	Sommerse	mester	T Comocion
1	Lehrver	anstaltungen	Kontakt	zeit	Selbs	ststudium	gepla	inte Gruppengröße
	V	orlesung	1,5 SWS /	/ 23 h		30 h		V: ca. 25
		Übung	0,5 SWS	/ 7 h		30 h	Ü: G	ruppen mit max. 10 Studierenden
2	Lernerge	ebnisse (learni	ng outcomes) / Komi	petenze	n		
	• \$ \$ \$ r \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$ \$	Sie kennen die Sie sind in der L Sie können bei neldungen mitv Sie kennen die Jung.	dter Schutzrechte (z.B. Marken, Geschmacksmuster, Urheberrecht etc.). die Grundzüge des deutschen und europäischen Patentrechts. der Lage, eine Erfindungsmeldung und eine Patentanmeldung zu verfassen. bei der Formulierung und Einreichung von Patent-, Design- und Markenanmitwirken. die amtlichen und gerichtlichen Verfahrensabläufe bei einer Patentanmel-					
3		Die Studierende						losotz zum Patontao
3	• E • E • E • E • E • E • E • E • E • E	setz Schutz unterschen Schutz von tech Schutzkategorie Erkennen von p neldung Aufbau einer Pa Patenterteilungs Ferritorialitätspr Kenntnisse des Deutsches Pate Europäisches P nternationale P Prioritätsrecht Durchsetzung e /erteidigungsm Einspruch beim Nichtigkeitsklag	niedlicher geweinischen Erfinden, Schutzvora batentfähigen Intentanmeldungsverfahren beir inzip von Patendeutschen Mant- und Gebraratent, Verfahre atentanmeldur ines Patents ittel gegen ein Deutschen und e gegen ein de	erblicher dungen d ussetzur Erfindung g m Patent uchsmus en vor de ng nach Patent b de Europe	Rechtse lurch Pa ngen gen durc tamt, Re d andere d Desig sterrecht em Euro dem PC ozw. eine äischen s Patent	güter durch v tente ch den Erfind chtsmittel de n Schutzrech nrechts r, Verfahren v päischen Pat T	rerschied ler, Aufb s Anmel iten or dem I entamt	Deutschen Patentamt

	 Arbeitnehmererfindungsrecht Meldung und Inanspruchnahme einer Arbeitnehmererfindung Urheberrecht, Marken- und Designrecht Arbeitnehmer, Studenten, Professoren, freie Erfindungen Rechte und Pflichten des Arbeitnehmers und Arbeitgebers Arbeitnehmererfindervergütung Inhaberschaft an einem Patent Verträge über Erfindungen und Patente Vertraulichkeitsvereinbarungen Lizenzverträge
	Übertragung eines Patents
4	Lehrformen
	Vorlesung, Gruppenübungen
5	Teilnahmevoraussetzungen
	Formal: Keine
	Inhaltlich: Keine
6	Prüfungsformen
	Mündliche Prüfung
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
8	Bestandene Modulprüfung Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
	Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangsleitung
9	Stellenwert der Note für die Endnote
9	Gewichtung nach Leistungspunkten
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
10	N.N.
11	Sonstige Informationen
	 Sprache: Deutsch Literatur: Deutsches Patentgesetz Europäisches Patentübereinkommen Dietrich, J. R.; Meitinger, T.H.: Erfinderhandbuch: Innovations- und Patentmanagement für Erfinder, Ingenieure und mittelständische Unternehmen. Springer Verlag, 2021 Götting, HP.: Grundlagen des Patentrechts: Eine Einführung Für Ingenieure, Natur- Und Wirtschaftswissenschaftler. Teubner, 2013 Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
12	Letzte Änderung:
	16.09.2021

Erfolgsfaktor Softskills (B-VT-FW07)

<i>Succ</i>	cess raci	or softskills							
Kenn	nummer	Arbeitslast	Leistungs- Studiense-		Häufigkeit		Dauer		
BB-V	T-WP05	90 h	punkte	mest		Angebot		1 Semester	
	T		3	6./8. Se		Sommersem	1		
1		anstaltungen	Kontakt		Selb	ststudium	gepl	ante Gruppengröß	
		r mit Gruppen- ibungen	3 SWS /	45 h		45 h		10 Studierende	
2	Lernerge	ebnisse (learni	ng outcomes) / Kompe	tenze	n			
	Die Studi	erenden sind na	ach Abschluss	s des Modi	uls in c	ler Lage			
	• (lie eigene Perso	on wahrzuneh	men,					
	• (lie eigenen Fäh	igkeiten und E	Bedürfnisse	e zu er	kennen,			
	Selbstbild und Fremdbild zu erkennen,								
	• die Bedeutung von Feedback einzuschätzen sowie Feedback-Regeln anzuwenden,								
	Verhaltens- und Kommunikationsmuster zu verstehen,								
		 den Ablauf des zwischenmenschlichen Kommunikationsprozesses, Einflussgrößen, Missverständnisse und Störungen im Kommunikationsprozess zu verstehen, 							
		 komplexe Anforderungssituationen der zwischenmenschlichen Kommunikation im beruflichen Alltag bewältigen zu können, 							
	• 6	eigenes Gesprä	chsverhalten r	eflektierer	und b	ewusst gestalt	en zu	können,	
		Situationen im B zu bewerten sov						nen Interaktion richti	
3	Inhalte								
	• 8	Sinn und Nutzer	sozialer Kom	petenz					
	• [Definition von So	oftskills						
	• 8	Selbsterkenntnis	s als Basis soz	zialer Kom	petenz	z (u.a. das Joha	ari Fen	ster)	
	• F	eedback geber	n und nehmen						
	t	Kommunikationsmodell (Vier-Seiten-Modell nach Schulz von Thun), Ich-Botschaften, Atives Zuhören, Konflikte erkennen; das Eisbergmodell, Rolle der Emotionen, Situationrichtig einschätzen, Metakommunikation							
		nformations- uı Handy-Kultur, E					sequer	nz ihrer Anwendun	
		Assessment Cer	nter Übungen						
4	Lehrforn	nen							

Teilnahmevoraussetzungen
Formal: Keine
Inhaltlich: Keine
Prüfungsformen
Mündliche Prüfung (20 Minuten)
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
Bestandene Modulprüfung
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
Als Wahlmodul für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangsleitung
Stellenwert der Note für die Endnote
Gewichtung nach Leistungspunkten
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
Prof. Dr.–Ing. Stephan Eder, Prof. Dr.–Ing. Christian Reichert
Sonstige Informationen
Sprache: Deutsch, auf Wunsch auch Englisch
Literatur:
Schulz von Thun, F.: Miteinander Reden 1 - Störungen und Klärungen: Allgemeine Psychologie der Kommunikation. Rowohlt Taschenbuch; 48. Auflage (2010)
Thiele, A.: Die Kunst zu überzeugen: Faire und unfaire Dialektik, Springer (2006)
Sonstiges:
Die Veranstaltung findet als Block 14tägig am Montag 14:30 – 20:30 Uhr statt (7 Termine)
Letzte Änderung:
16.11.2022

3.2 Technische Wahlpflichtmodule Umwelttechnik (BB-VT-WP10)

Umwelttechnik (UMTE)

Environmental Engineering

Keni	nnummer	Arbeitslast	Leistungs- Studiense- Häufigkeit des An- punkte mester gebots		_	Dauer	
BB-VT-WP10		90 h	3	6. Sem.	Sommersemester		1 Semester
1	1 Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium		geplante G	ruppengröße
Vorlesung		2 SWS / 30 h	60 h		ca. 25 S	tudierende	

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Luftreinhaltung:

- Die Studierenden k\u00f6nnen die Zusammenh\u00e4nge in den gesetzlichen Regelungen zum Immissionsschutz verkn\u00fcpfen.
- Sie k\u00f6nnen Schadstoffquellen identifizieren und die Vermeidung planen sowie ihre Bedeutung f\u00fcr die Klimawirksamkeit ableiten.
- Sie k\u00f6nnen die Handlungsnotwendigkeit f\u00fcr Emissionsminderungsma\u00dBnahmen herleiten.
- Sie k\u00f6nnen Grundkomponenten von Emissionsminderungstechniken im Sinne einer "Toolbox" implementieren.

Wassertechnologie: Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Methoden der Wassergewinnung (Brunnentechnik), Wasseraufbereitung (z.B. Filtration, Entsäuerung, Enthärtung) sowie Trinkwasserdesinfektion (Chlorung) zu erklären. Damit können Sie problemorientiere Auswahlvorschläge für die Trinkwasseraufbereitung erarbeiten.

Kreislaufwirtschaft: Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage

- Stoffströme zu beschreiben und zu visualisieren, deren Zusammensetzung nach Stoffarten, Feuchte, Trockensubstanz, Asche, Heiz-/Brennwert und Kornverteilung zu bestimmen
- Anlagen der Kreislaufwirtschaft verfahrenstechnisch zu erläutern
- Für gängige Materialien verschiedene Kreislaufführungskonzepte zu beschreiben und ihre jeweiligen Vor- und Nachteile zu diskutieren

3 Inhalte

Luftreinhaltung:

- Emission und Immission von Schadstoffen
- Atmosphärenchemische Grundlagen
- Quellen und Herkunft von Schadstoffen
- Einführung in die Emissionsminderungsverfahren

Wassertechnologie: Trinkwasserverordnung, Anforderungen an die Trinkwasserüberwachung; Trinkwasserschutzgebiete; Trinkwassergewinnung: Brunnentechnik, Trinkwasseraufbereitung: Filtration, Entsäuerung, Enteisenung, Entmanganung, Enthärtung, Trinkwasserdesinfektion (z.B. Chlorung)

Kreislaufwirtschaft

- Einführung: Vermeiden, Verwerten, Beseitigen
- Zerkleinern/Klassieren/Sortieren

	- Stoffliches Recycling
	- Thermische Verwertung
	- Deponierung
4	Lehrformen
	2 SWS Vorlesung
5	Teilnahmevoraussetzungen
	Formal: Keine
	Inhaltlich: Allgemeine Verfahrenstechnik
6	Prüfungsformen
	Klausur (90 min)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
	Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangsleitung
9	Stellenwert der Note für die Endnote
	Gewichtung nach Leistungspunkten
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
	Prof. Dr. Rößner / Prof. Dr. Kupfer/ Prof. DrIng. Dr. rer. nat. Sven Meyer
11	Sonstige Informationen
	Sprache: Deutsch
	Literatur: Luftreinhaltung: Löschau, M.: Reinigung von Abgasen – unter besonderer Berücksichtigung der thermischen Abfallbehandlung. TK Verlag Neuruppin 2014
	Wassertechnologie: J. Mutschmann und F. Stimmelmayr: Taschenbuch der Wasserversorgung, Vieweg +Teubner Verlag, 2007 und Folienvorlagen zur Vorlesung Kreislaufwirtschaft: -Kranert, M. (Hrsg.): Einführung in die Kreislaufwirtschaft, Springer, 2017.
12	Letzte Änderung
12	22.11.2023
	22.11.2023

Angewandte Elektrochemie (BB-VT-WP11)

BB-VT-WP11 tung 90 h 3 6. Semester Sommersemester 1 Semest Lehrveranstaltungen Vorlesung 2 SWS / 30 h 60 h ca. 25 Studierende Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: - Die Funktionsprinzipien von elektrochemischen Energiespeichern und –wandlern z klären - Deren technischen Limitierungen in Bezug auf Alltagsanwendungen aufzuzeigen - Die Anwendung von elektrochemischen Energiespeichern und –wandlern in einem dermen Energieversorgungsnetz nachzuvollziehen - Power-to-X Konzepte zu analysieren Inhalte - Technik, Charakteristika und Limitierungen von gebräuchlichen Batterie- und Konde tortypen - Technik, Charakteristika und Limitierungen von Brennstoffzellen und Elektrolyseveren - Netzeinbindung von elektrochemischen Energiespeichern und -wandlern - Netzeinbindung von elektrochemischen Energiespeichern und -wandlern - Power-to-X Konzepte (Gas, Fuel, Heat) und deren Rolle in der Versorgungssicherhe Lehrformen 2 SWS Vorlesung/Seminar Teilnahmevoraussetzungen Formal: Keine Inhaltlich: Allgemeine Chemie, Physikalische Chemie, Energietechnik Prüfungsformen Mündliche Prüfung oder Hausarbeit Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Modulprüfung Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) • Studiengänge EV / REVT • Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangen			te Elektroc	hemie (AE	C)				
BB-VT-WP11	App	lied Elect						<u>, </u>	
1 Lehrveranstaltungen Vorlesung Sommersemester Vorlesung Sows Vorlesung Vorlesung Sows Vorlesung				_		Häufi	•		
Vorlesung 2 SWS / 30 h 60 h ca. 25 Studierende Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: - Die Funktionsprinzipien von elektrochemischen Energiespeichern und –wandlern z klären - Deren technischen Limitierungen in Bezug auf Alltagsanwendungen aufzuzeigen - Die Anwendung von elektrochemischen Energiespeichern und –wandlern in einem dernen Energieversorgungsnetz nachzuvollziehen - Power-to-X Konzepte zu analysieren 3 Inhalte - Technik, Charakteristika und Limitierungen von gebräuchlichen Batterie- und Konde tortypen - Technik, Charakteristika und Limitierungen von Brennstoffzellen und Elektrolysever ren - Netzeinbindung von elektrochemischen Energiespeichern und -wandlern - Power-to-X Konzepte (Gas, Fuel, Heat) und deren Rolle in der Versorgungssicherhet Lehrformen 2 SWS Vorlesung/Seminar 5 Teilnahmevoraussetzungen Formal: Keine Inhaltlich: Allgemeine Chemie, Physikalische Chemie, Energietechnik 6 Prüfungsformen Mündliche Prüfung oder Hausarbeit 7 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Modulprüfung 8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) • Studiengänge EV / REVT • Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangen			90 h	3	6. Semester	Som	mersemester 1 Semeste		
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: - Die Funktionsprinzipien von elektrochemischen Energiespeichern und –wandlern z klären - Deren technischen Limitierungen in Bezug auf Alltagsanwendungen aufzuzeigen - Die Anwendung von elektrochemischen Energiespeichern und –wandlern in einem dernen Energieversorgungsnetz nachzuvollziehen - Power-to-X Konzepte zu analysieren 3 Inhalte - Technik, Charakteristika und Limitierungen von gebräuchlichen Batterie- und Konde tortypen - Technik, Charakteristika und Limitierungen von Brennstoffzellen und Elektrolysever en - Netzeinbindung von elektrochemischen Energiespeichern und -wandlern - Power-to-X Konzepte (Gas, Fuel, Heat) und deren Rolle in der Versorgungssicherhet 4 Lehrformen 2 SWS Vorlesung/Seminar 5 Teilnahmevoraussetzungen Formal: Keine Inhaltlich: Allgemeine Chemie, Physikalische Chemie, Energietechnik 6 Prüfungsformen Mündliche Prüfung oder Hausarbeit 7 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Modulprüfung 8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) • Studiengänge EV / REVT • Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangen	1	Lehrvera	nstaltungen	Kontaktzeit	Selbststu	dium	geplante G	ruppengröße	
Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage: Die Funktionsprinzipien von elektrochemischen Energiespeichern und –wandlern z klären Deren technischen Limitierungen in Bezug auf Alltagsanwendungen aufzuzeigen Die Anwendung von elektrochemischen Energiespeichern und –wandlern in einem dernen Energieversorgungsnetz nachzuvollziehen Power-to-X Konzepte zu analysieren Inhalte Inhalte Technik, Charakteristika und Limitierungen von gebräuchlichen Batterie- und Konde tortypen Technik, Charakteristika und Limitierungen von Brennstoffzellen und Elektrolyseveren Netzeinbindung von elektrochemischen Energiespeichern und -wandlern Power-to-X Konzepte (Gas, Fuel, Heat) und deren Rolle in der Versorgungssicherhet Lehrformen SWS Vorlesung/Seminar Teilnahmevoraussetzungen Formal: Keine Inhaltlich: Allgemeine Chemie, Physikalische Chemie, Energietechnik Prüfungsformen Mündliche Prüfung oder Hausarbeit Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Modulprüfung Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Studiengänge EV / REVT Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengange		Vorlesur	ng	2 SWS / 30 h	60 h		ca. 25 S	tudierende	
Die Funktionsprinzipien von elektrochemischen Energiespeichern und –wandlern z klären Deren technischen Limitierungen in Bezug auf Alltagsanwendungen aufzuzeigen Die Anwendung von elektrochemischen Energiespeichern und –wandlem in einem dermen Energieversorgungsnetz nachzuvollziehen Power-to-X Konzepte zu analysieren Inhalte Technik, Charakteristika und Limitierungen von gebräuchlichen Batterie- und Konde tortypen Technik, Charakteristika und Limitierungen von Brennstoffzellen und Elektrolysever en Netzeinbindung von elektrochemischen Energiespeichern und -wandlern Power-to-X Konzepte (Gas, Fuel, Heat) und deren Rolle in der Versorgungssicherhet Lehrformen 2 SWS Vorlesung/Seminar Teilnahmevoraussetzungen Formal: Keine Inhaltlich: Allgemeine Chemie, Physikalische Chemie, Energietechnik Prüfungsformen Mündliche Prüfung oder Hausarbeit Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Modulprüfung Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Studiengänge EV / REVT Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangen	2	Lernerge	ebnisse (learnin	g outcomes) /	Kompetenzen				
 Technik, Charakteristika und Limitierungen von gebräuchlichen Batterie- und Konde tortypen Technik, Charakteristika und Limitierungen von Brennstoffzellen und Elektrolyseveren Netzeinbindung von elektrochemischen Energiespeichern und -wandlern Power-to-X Konzepte (Gas, Fuel, Heat) und deren Rolle in der Versorgungssicherhe Lehrformen SWS Vorlesung/Seminar Teilnahmevoraussetzungen Formal: Keine Inhaltlich: Allgemeine Chemie, Physikalische Chemie, Energietechnik Prüfungsformen Mündliche Prüfung oder Hausarbeit Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Modulprüfung Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Studiengänge EV / REVT Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangen 		- [k - [- [Die Funktionsprin klären Deren technische Die Anwendung v Iernen Energieve	zipien von elek n Limitierungen on elektrochen rsorgungsnetz	trochemischen in Bezug auf A nischen Energie nachzuvollziehe	Energie Iltagsan espeiche	wendungen auf	zuzeigen	
Technik, Charakteristika und Limitierungen von gebräuchlichen Batterie- und Konde tortypen Technik, Charakteristika und Limitierungen von Brennstoffzellen und Elektrolyseveren Netzeinbindung von elektrochemischen Energiespeichern und -wandlern Power-to-X Konzepte (Gas, Fuel, Heat) und deren Rolle in der Versorgungssicherhe Lehrformen 2 SWS Vorlesung/Seminar Teilnahmevoraussetzungen Formal: Keine Inhaltlich: Allgemeine Chemie, Physikalische Chemie, Energietechnik Prüfungsformen Mündliche Prüfung oder Hausarbeit Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Modulprüfung Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Studiengänge EV / REVT Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengange	3	Inhalte							
2 SWS Vorlesung/Seminar Teilnahmevoraussetzungen Formal: Keine Inhaltlich: Allgemeine Chemie, Physikalische Chemie, Energietechnik Prüfungsformen Mündliche Prüfung oder Hausarbeit Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Modulprüfung Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Studiengänge EV / REVT Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangen	4	tortypen - Technik, Charakteristika und Limitierungen von Brennstoffzellen und Elektrolyseverfahren							
Teilnahmevoraussetzungen Formal: Keine Inhaltlich: Allgemeine Chemie, Physikalische Chemie, Energietechnik Prüfungsformen Mündliche Prüfung oder Hausarbeit Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Modulprüfung Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Studiengänge EV / REVT Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangen	4			_					
Formal: Keine Inhaltlich: Allgemeine Chemie, Physikalische Chemie, Energietechnik Prüfungsformen Mündliche Prüfung oder Hausarbeit Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Modulprüfung Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Studiengänge EV / REVT Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangen									
Inhaltlich: Allgemeine Chemie, Physikalische Chemie, Energietechnik Prüfungsformen Mündliche Prüfung oder Hausarbeit Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Modulprüfung Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Studiengänge EV / REVT Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangen	ວ		·	gen					
6 Prüfungsformen Mündliche Prüfung oder Hausarbeit 7 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Modulprüfung 8 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) • Studiengänge EV / REVT • Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengange				amia Dhyaikali	aaba Chamia F		ا مام م		
Mündliche Prüfung oder Hausarbeit Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Modulprüfung Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Studiengänge EV / REVT Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengang	c			emie, Physikali	sche Chemie, E	nergiete	echnik 		
 Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestandene Modulprüfung Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Studiengänge EV / REVT Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangen 	O			augarhait					
Bestandene Modulprüfung Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Studiengänge EV / REVT Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengang	7								
 Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Studiengänge EV / REVT Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengang 	,		•		Leistungspun	VIGII			
 Studiengänge EV / REVT Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengang 	Q			<u> </u>	tudiengängen)				
l	•								
9 Stellenwert der Note für die Endnote	9	Stellenw	ert der Note für	die Endnote					
Gewichtung nach Leistungspunkten		Gewichtu	ıng nach Leistunឲ	gspunkten					

10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
	Prof. Dr. B. Seyfang
11	Sonstige Informationen
	Sprache: Deutsch
	Literatur:
	 Hamann, C.H.: Elektrochemie. Wiley VCH, 4. Auflage (2005) Kurzweil, P.: Angewandte Elektrochemie: Grundlagen, Messtechnik, Elektroanalytik, Energiewandlung, technische Verfahren. Springer Vieweg (2020)
	Unterlagen zur Vorlesung
12	Letzte Änderung:
	28.07.2021

Instrumentelle Analytik (BB-VT-WP12)

Instr	Instrumentelle Analytik (INAN)								
Scientific Instrumentation									
Keni	nummer	Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studiense- mester	_	eit des An- bots	Dauer		
BB-\	/T-WP12	180 h	6	8. Sem.	Sommersemester		1 Semester		
1	Lehrvera	instaltungen	Kontaktzei	t Selbsts	tudium	geplante	Gruppengröße		
	a) Vorles	sung	3 SWS / 45	h 120) h	ca. 15	Studierende		
	b) Übunç	gen	1 SWS / 15	h					
2	Lernerge	ebnisse (learning	outcomes) / l	Kompetenzen					
	- d - S S - T ly	des Moduls sind lie Grundlagen de AAS, ICP-OES) un Strukturen insbeso Spektren unter Zuhechniken für anal vische, sowie modethoden für chroisysteme in der HP	r Chromatogrand deren Charandere organischilfenahme gee ytische Probled derne Verfahre matografische	phie und Spekt akteristika zu erl cher Verbindun eigneter Tabelle mstellungen au en und Kopplun	äutern gen mit Hilf n abzuleite szuwählen. gstechniker	e von IR-, NI n. Dies umfass า.	MR- und MS- st auch bioana-		
3	Inhalte	-							
	-Vertiefung chromatographische und elektrophoretische Trennmethoden und ihre Anwendung: LC (RPLC, NPLC, IC, IEC, SEC etc.), TLC, GC Einführung in die Methodenentwicklung anhand von geeigneten Beispielen -Vertiefung spektroskopischer Untersuchungsverfahren: Molekülspektroskopie und ihre Anwendung: UV/Vis-, IR-, Raman- und NMR -Spektroskopie (1H-NMR und 13C-NMR) Strukturaufklärung unter Einbeziehung spektroskopischer Analysenmethoden. Atomspektroskopie und ihre Anwendung: AAS/AES-Spektroskopie, ICP-OES, ICP-MS, -Massenspektrometrie in Grundlagen und Anwendungsbereichen und deren Kopplungstechniken -Auswertungsmethoden und Kalibrationstechniken								
4	-Grundlag	gen der Validierun	g analytischer	Vertahren und	Qualifizieru	ing von Anal	ysensystemen		
7	3 SWS Vorlesung, begleitende Übungen mit praktischen Anteilen; Mischkonzept aus Präsenz- und Onlineangeboten.								
5	Teilnahmevoraussetzungen								
	Formal: Keine								
	inhaltliche	n: Der erfolgreiche e Kenntnisse werd Chemie vorausges	den vorausges	•					
6	Prüfungs	sformen							

nden praktischen Übun-
h. di sa sa sa sa la ih sa s
tudiengangsleitung
idalbara 9 Aufl 2017
idelberg,8. Aufl., 2014 Skoog, Holler, Crouch,
choog, Florior, Grodom,

Reverse Engineering durch Design Thinking (BB-VT-WP13)

					Γhinking (BB king – REDT)-V	1-VVP 13)	
		•	esign Thinkin	•	Killy – Kedi			
Kennnummer Arbeitslast BB-VT-WP13 90 h		Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Ang bots		Dauer 1 Semester		
			3	6./8. Sem.	Sommersemeste	er		
1	Lehrveran	staltungen	Kontakt	zeit	Selbststudium	g	geplante Grup-	
	Seminar		2 SWS / 3	30 h	45 h		pengröße	
	Übung/ Pı	raktikum	1 SWS /	15 h		ca.	12 Studierende	
2	Lernergeb	nisse (learnin	g outcomes) / I	Kompetenze	n			
	 bie Studierenden können CAD-Systeme für das Reverse Engineering einsetzen können die Methode des Design Thinking anwenden lösen selbstständig Reverse Engineering Aufgaben mit Hilfe des Design Thinking vom 3D-Scan bis zum verbesserten virtuellen Produkt erarbeiten und begleiten selbstständig den 3D-Scanprozess von der Vorbereitung bis zum finalen dreidimensionalen Scan beherrschen kreative, innovative Problemlösestrategien beherrschen Visualisierungsmethoden zur Lösungsfindung 							
3	Inhalte	nre Kommunika	idon im rodin					
	 Vorlesung Einführung in die Methode des Design Thinking Methode Erklärung und Demonstration des Reverse Engineering anhand des CAD–Systems Erklärung und Demonstration des 3D–Scan Prozesses Eigenständiges Erarbeiten und Auslegen von Reverse Engineering Konstruktion durch Anwendung der Design Thinking Methode Praktisches Arbeiten am CAD–System Praktisches Arbeiten im 3D–Labor Selbständiges Arbeiten mit Hilfe der Design Thinking Methode Anwendung unterschiedlicher Visualisierungsmethoden zur Lösungsfindung Vermittlung kreativer Lösungsstrategien der Teamarbeit Stärkung innovativer Denkstrukturen durch lösungsorientierte Kommunikation 							
	Übung Praktische	Umsetzung an	n Computer bzw	im Labor				
4	Lehrforme			. 1111 Edboi				
7		minare und Pra	ıktikum					
5		evoraussetzun						
•	Formal: K		3-11					
	Inhaltlich:			Kenntnisse k	önnen am Anfang de	r Vor	lesung selbst-	

6	Prüfungsformen
	Hausarbeit oder andere Prüfungsform (je nach Gruppengröße)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Anwesenheit zu 80 % als Studienleistung (Nachweis über Unterschriftenliste) und bestandene Prüfungsleistung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
	Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangsleitung.
9	Stellenwert der Note für die Endnote
	Gewichtung nach Leistungspunkten
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
	Prof. DrIng. Stephan Eder, Prof. Dr. Clemens Weiß
11	Sonstige Informationen
	 Sprache: Deutsch Literatur: Kerguenne, A.: Design Thinking: Die agile Innovations-Strategie. Haufe (2017) Lewrick, M.: Design Thinking: Radikale Innovationen in einer digitalisierten Welt. C.H. Beck (2018) Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben. Sonstiges: Wahlfach aus Katalog "Technische Wahlpflichtmodule" Modul aus benachbarten Studiengängen Die Veranstaltung findet als Block 14tägig am Montag 14:30 – 20:30 Uhr statt (7 Termine)
12	Letzte Änderung:
	16.11.2022

3.3 Digitale Schlüsselqualifikationen - Wahlpflichtmodule Data Analytics – Grundlagen der Datenanalyse (BB-VT-WP20)

Data Analytics – Grundlagen der Datenanalyse (DatAl)

Data Analytics - Fundamentals

Kennnummer		Arbeitslast	Leistungs- punkte	Studiense- mester		Häufigkeit des An- gebots		Dauer
BB-VT-WP20		90 h	3	7. Sem.		Wintersemester		1 Semester
1	1 Lehrveranstaltungen		Kontaktzei	it Selbsts		tudium	geplante C	Gruppengröße
	Vorlesung		1 SWS / 15 h		30 h		ca. 25 S	Studierende
Übung/ Praktikum		1 SWS / 15	h					

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage:

- Einsatzpotenziale und Risiken sowie Aufwand und Nutzen von Datenanalysen zu bewerten,
- Zusammenhänge in Datenbeständen zu erkennen zu und verstehen,
- verschiedenen Methoden zur Datenanalyse zu nennen und anzuwenden,
- verschiedenen Methoden zur Lösung praktischer Problemstellungen einzusetzen, die Ergebnisse zu interpretieren und Handlungsempfehlungen abzuleiten,
- große Datenmengen zu analysieren und zur Optimierung zu verwenden,
- Anlagenbetreiber in Hinblick auf Potential und Anwendungsfelder von Datenanalysen zu beraten.

3 Inhalte

Im unternehmerischen Umfeld fallen zahlreiche Daten an, welche ein enormes Potential für die Optimierung bieten. Neben rein prozesstechnischen Daten umfasst dies auch alle anderen Bereiche wie z.B. Kundendaten, Qualitätsdaten, Instandhaltung o.ä. Darauf basierend umfasst Data Analytics die Analyse von Datensätzen anhand mathematischer Modelle mit dem Ziel, Beziehungen zwischen Attributen (Variablen) zu identifizieren, um daraus Muster in bestehenden Daten sowie Prognosen über zukünftige Entwicklungen abzuleiten. Die Methodik der Datenanalyse stellt für den Prozessingenieur ein weiteres Werkzeug zum schnellen Auffinden von Fehlern als auch der weiteren Prozessverbesserung dar.

Im Rahmen des Seminars werden die Grundlagen zur Datenanalyse vermittelt. Es werden zunächst die Basis in der Algorithmik und Mathematik erarbeitet und anschließend anhand praktischer Beispiele vertieft. Terminologie und gebräuchliche Konzepte werden definiert und diskutiert. Weitere Inhalte sind u.a. Regressionsverfahren, Clustering, Klassifikationsverfahren, Assoziationsverfahren, Bestimmung der Datengüte, Standardisierung, Modellauswahl (supervised/ un-supervised learning), Vorhersage anhand von Testdaten, Interpretation der Modellgüte und die Interpretation der Ergebnisse.

4 Lehrformen

Vorlesung, Übungen, Fallstudien, Anwendung von Spezialsoftware; Ergebnispräsentationen

5	Teilnahmevoraussetzungen
	Formal: Keine
	Inhaltlich: Grundlagen der Statistik und Data Literacy, Grundkenntnisse in der Informationstechnik und -verarbeitung bzw. der Programmiersprache Python
6	Prüfungsformen
	Klausur (90 min) oder Hausarbeit
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Bestandene Modulprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)
	Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangsleitung
9	Stellenwert der Note für die Endnote
	Gewichtung nach Leistungspunkten
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende
	N. N.
11	Sonstige Informationen
	Sprache : Deutsch, Unterlagen zum Teil auf Englisch, eingesetzte Software in englischer Sprache
	Hinweise: Jeder Teilnehmer sollte einen PC zur Durchführung der praktischen Übungen mitbringen. Eigene Analysen erfolgen unter Zuhilfenahme von Python und Rapidminer.
	Literatur:
	 Freiknecht, J., Papp, S.: Big Data in der Praxis: Lösungen mit Hadoop, Spark, HBase und Hive. Daten speichern, aufbereiten, visualisieren. Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, 2. Auflage (2018)
	 Hofmann, Markus, Klinkenberg, Ralf: Rapid Miner: Data Mining Use Cases and Business Analytics Applications. Apple Academic Press (2013)
	 Kotu, Vijay, Deshpande, Bala: Predictive Analytics and Data Mining - Concepts and Practice with RapidMiner. Morgan Kaufmann (2014)
	 North, Matthew: Data Mining for the Masses. CreateSpace Independent Publishing Platform, 3. Auflage (2018)
	 Oettinger, M.: Data Science – Eine praxisorientierte Einführung im Umfeld von Machine Learning, künstlicher Intelligenz und Big Data. Verlag tredition, Hamburg (2017)
	 Otte, R., Wippermann, B., Otte, V.: Von Data Mining bis Big Data: Handbuch für die in- dustrielle Praxis. Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG, 1. Auflage (2019)
	, 5 ()

Grundlagen der Anwendung künstlicher Intelligenz (BB-VT-WP21)

Grundlagen der Anwendung künstlicher Intelligenz (GruKI)

Applied Artificial Intelligence for Engineers

		Arbeitslast 90 h	Leistungs- punkte 3	Studiense- mester 5. Sem.		Häufigkeit des Angebots Wintersemester		Dauer 1 Semester
1	1 Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit Se		Selbs	tstudium	geplante G	ruppengröße
	Vorlesung		1 SWS / 15 h		30 h		ca. 25 S	tudierende
	Übung/ Praktikum		1 SWS /	15 h				

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- Einen umfassenden Überblick der wichtigsten Begriffe und Techniken im Bereich der künstlichen Intelligenz zu geben,
- Grundlagen des Data-Science-Prozesses und verschiedene Ansätze im Bereich Machine Learning zu benennen,
- Die wichtigsten Modelle und Algorithmen k\u00fcnstlicher Intelligenz zu verstehen und zu beschreiben,
- Vor- und Nachteile unterschiedlicher Algorithmen bzw. Methoden zu bewerten,
- Einsatzpotential künstlicher Intelligenz im Produktionsumfeld zu identifizieren und zu bewerten.

3 Inhalte

Vorlesung

Dieses Modul gibt eine Einführung in die grundlegenden Verfahren der Künstlichen Intelligenz (KI) sowie deren Einsatz in Python. Darüber hinaus soll ein übergeordnetes Verständnis zum Einsatz von KI durch zahlreiche Übungen und Anwendungsbeispiele geschaffen werden. Es werden zunächst die theoretischen und historischen Grundlagen der Künstlichen Intelligenz als auch die zentralen Algorithmen vorgestellt und diskutiert. Anschließend erfolgt eine praxisnahe Vertiefung basierend auf Übungen mit Python.

- Überblick über die Grundlagen und Trends im Bereich der künstlichen Intelligenz
- Grundprinzipien der künstlichen Intelligenz (Logik, etc.)
- Das Potenzial von KI
 - o in der Prozessindustrie von virtuellen Sensoren bis zur Prozessoptimierung
 - o bei Wartung und Instandhaltung von conditionbased bis predictive maintenance
- Wissensbasierte Systeme/ Expertensysteme
- Maschinelles Lernen und Data Mining, klassische Algorithmen
- Künstliche neuronale Netze
- Aspekte von Deep Learning, Deep Reinforcement Learning und Supervised/ Unsupervised Learning
- Relevante Frameworks und Programmiersprachen
- Anwendungsbeispiele

	Übung					
	Praktische Umsetzung am Computer bzw. im Labor					
4	Lehrformen					
	1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung					
5	Teilnahmevoraussetzungen					
	Formal: Keine					
	Inhaltlich: Höhere Mathematik, Statistik, Grundlagen der Informationstechnik, Programmier- kenntnisse in Python					
6	Prüfungsformen					
	Klausur (90 min) oder Hausarbeit					
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten					
	Bestandene Modulprüfung					
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)					
	Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangsleitung					
9	Stellenwert der Note für die Endnote					
	Gewichtung nach Leistungspunkten					
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende					
	Neue interne Professur für Künstliche Intelligenz					
11	Sonstige Informationen					
	Sprache: Deutsch, Unterlagen teilweise auf Englisch					
	Literatur:					
	 Ertl, W.: Grundkurs Künstliche Intelligenz: Eine praxisorientierte Einführung. Springer Vieweg, 5. Auflage (2021) 					
	Müller, A.C.: Einführung in Machine Learning mit Python: Praxiswissen Data Science. O'Reilly (2017)					
	 Weber, R., Seeberg, P.: KI in der Industrie: Eine Einführung. Carl Hanser Verlag GmbH & Co. KG (2020) 					
	Sonstiges: • Wahlfach aus Katalog "Digitale Schlüsselqualifikationen"					
	 Wannach aus Katalog "Digitale Schlüsserqualifikationen Es sind netzfähige Laptops für die integrierten Übungen mitzubringen. 					
12	Letzte Änderung:					
	22.11.2023					

Cybersecurity (BB-VT-WP23)

Cybersecurity

Kennnummer BB-VT-WP23		Arbeitslast 90 h	Leistungs- punkte	Studien- semester	Häufigkeit des Ange- bots		Dauer 1 Semester
			3	8. Sem.	Sommersemeste	er	
1	Lehrveran	staltungen	Kontaktzeit		Selbststudium	ge	eplante Grup-
Vorlesung			1 SWS / 15 h		30 h	pengröße	
Übung/ Praktikum		1 SWS / 15 h			ca.	30 Studierende	

2 Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen

Am Ende des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- Rechtliche und betriebliche Vorgaben zum Schutz und zur Sicherheit digitaler Daten im Produktionsprozess zu benennen und einzuhalten,
- Produktionstechnische Abläufe auf IT-Sicherheitsrisiken zu analysieren,
- Maßnahmen zur IT Sicherheit einzuleiten und anzuwenden,
- Mit den spezifischen Fachabteilungen zu kommunizieren,
- Grundlagen ethischer Aspekte bzgl. Datenhandhabung im betrieblichen Ablauf anzuwenden.

3 Inhalte

Vorlesung

- IT-Sicherheit (allgemein sowie im Kontext IoT und AI, IT-Security Management)
- Basismechanismen (Verschlüsselung, Hash-Funktionen, Authentication Codes,
- Signaturalgorithmen, Public-Key Verfahren etc.) und deren kryptografische Grundlagen
- Sicherheitsmodelle
- Digitale Forensik
- Scamming
- Public Cloud im Kontext Security
- Dependable Systems
- Security Engineering
- ISO 27XXX Normen, BSI IT-Grundschutz, ITIL (Information Technology Infrastructure Library) und COBIT
- Rechtliche Grundlagen: Datensicherheit, Zugangsansprüche, geistiges Eigentum, Wettbewerbsrecht und EU-DatenschutzgrundVO, Rechtliche und technische Aspekte von Cyberangriffen
- Grundlagen ethischer Aspekte im Rahmen der Digitalisierung inklusive internationalem Kontext (z.B. US Export Control)
- Fallbeispiele aus dem Alltag im Unternehmen und im Privaten
- Aktuelle Themen

Übung

Praktische Umsetzung am Computer bzw. im Labor

4 Lehrformen

1 SWS Vorlesung, 1 SWS Übung/ Labor

5	Teilnahmevoraussetzungen						
	Formal: Keine						
	Inhaltlich: Grundlagen der Informationstechnik						
6	Prüfungsformen						
	Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (20 min) oder Hausarbeit						
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten						
	Bestandene Modulprüfung						
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)						
	Als Wahlpflichtfach für alle Bachelorstudiengänge in Absprache mit der Studiengangsleitung						
9	Stellenwert der Note für die Endnote						
Gewichtung nach Leistungspunkten							
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende						
	Rudolf Preuß						
11	Sonstige Informationen						
Sprache: Deutsch, Unterlagen teilweise auf Englisch							
	Literatur:						
	 Eckert, C.: IT-Sicherheit: Konzepte - Verfahren – Protokolle. De Gruyter Studium (2018) Ozkaya, E.: Cybersecurity: The Beginner's Guide: A Comprehensive Guide to Getting 						
	Started in Cybersecurity. Packt Publishing (2019)						
	Pohlmann, N.: Cyber-Sicherheit: Das Lehrbuch für Konzepte, Prinzipien, Mechanismen,						
	Architekturen und Eigenschaften von Cyber-Sicherheitssystemen in der Digitalisierung.						
	Springer Vieweg (2019) Sonstiges:						
	Wahlfach aus Katalog "Digitale Schlüsselqualifikationen"						
12	Letzte Änderung:						
	22.11.2023						