

# Curriculum für das Bachelorstudium

## Verfahrenstechnik

Curriculum 2017 in der Version 2020

Diese Version des Curriculums 2017 wurde von der Curricula-Kommission der Technischen Universität Graz in der Sitzung vom 2. März 2020 genehmigt.

Rechtsgrundlagen für dieses Studium sind das Universitätsgesetz (UG) sowie die Studienrechtlichen Bestimmungen der Satzung der TU Graz in der jeweils geltenden Fassung.

### Inhaltsverzeichnis:

I	Allgemeines.....	3
§ 1.	Gegenstand des Studiums und Qualifikationsprofil .....	3
II	Allgemeine Bestimmungen.....	6
§ 2.	Zuteilung von ECTS-Anrechnungspunkten.....	6
§ 3.	Gliederung des Studiums .....	6
§ 4.	Studieneingangs- und Orientierungsphase.....	6
§ 5.	Lehrveranstaltungstypen .....	7
§ 6.	Gruppengrößen .....	8
§ 7.	Richtlinien für die Vergabe von Plätzen für Lehrveranstaltungen .....	8
III	Studieninhalt und Studienablauf.....	9
§ 8.	Module, Lehrveranstaltungen und Semesterzuordnung .....	9
§ 9.	Wahlmodul.....	12
§ 10.	Freifach.....	12
§ 11.	Bachelorarbeit.....	12
§ 12.	Anmeldevoraussetzungen für Lehrveranstaltungen/Prüfungen .....	12
§ 13.	Auslandsaufenthalte und Praxis .....	13
IV	Prüfungsordnung und Studienabschluss.....	13
§ 14.	Prüfungsordnung .....	13
§ 15.	Studienabschluss.....	14
V	In-Kraft-Treten und Übergangsbestimmungen .....	15
§ 16.	In-Kraft-Treten .....	15
§ 17.	Übergangsbestimmungen.....	15
Anhang I		
	Modulbeschreibungen und Art der Leistungsüberprüfung .....	16
Anhang II		
	Empfohlene Lehrveranstaltungen für das Freifach.....	29

---

Anhang III	
Äquivalenzliste .....	29
Anhang IV	
Lehrveranstaltungstypen an der TU Graz .....	30

---

# I Allgemeines

## § 1. Gegenstand des Studiums und Qualifikationsprofil

Das ingenieurwissenschaftliche Bachelorstudium Verfahrenstechnik umfasst sechs Semester. Der Gesamtumfang beträgt 180 ECTS-Anrechnungspunkte gem. § 51 Abs. 2 Z 26 UG.

Absolventinnen und Absolventen dieses Studiums wird der akademische Grad „Bachelor of Science“, abgekürzt „BSc“, verliehen.

### (1) Gegenstand des Studiums

Die Verfahrenstechnik ist eine Ingenieurwissenschaft, die sich mit Stoffumwandlungen durch mechanische, thermische oder chemische Prozesse in industriellem Maßstab befasst.

Das Bachelorstudium Verfahrenstechnik an der TU Graz vermittelt den Studierenden eine allgemeine naturwissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Grundausbildung in den Bereichen Mathematik, Physik, Chemie, Maschinenbau und Elektrotechnik. Darüber hinaus werden grundlegende Kenntnisse zur Beschreibung verfahrenstechnischer Grundoperationen, sowie zu Planung, Betrieb und Simulation von industriellen Stoffumwandlungsprozessen und den dazugehörigen Apparaten in Theorie und Praxis vermittelt. Diese Grundoperationen beinhalten Umwandlungsschritte durch mechanische, thermische oder chemische Prozesse.

Studierende sind nach Absolvierung des vorliegenden Bachelorstudiums in der Lage Stoffumwandlungsprozesse zu kategorisieren und diese nach ingenieurwissenschaftlichen Regeln auszulegen.

Studierende sind auf Grund einer großen Anzahl an in englischer Sprache abgehaltener Lehrveranstaltungen auf ihre Berufstätigkeit in einem internationalen Arbeitsumfeld bestmöglich vorbereitet.

Die Absolventinnen und Absolventen sind den Grundsätzen einer universitären Ausbildung folgend in der Lage in hohem Maße selbstständig und eigenverantwortlich zu agieren.

### (2) Qualifikationsprofil und Kompetenzen

Der Abschluss für das Bachelorstudium Verfahrenstechnik der Technischen Universität Graz wird Studierenden zuerkannt, die folgende Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen nachgewiesen haben:

## Wissen und Verstehen

Die Absolventinnen und Absolventen der Studienrichtung Verfahrenstechnik verfügen über grundlegendes Fachwissen in den Bereichen

**Naturwissenschaftliche Grundlagen:** Mathematik; Physik; Chemie.

**Mechanik:** Beschreibung von ein- und mehrphasigen Systemen mit den Werkzeugen der Kontinuumsmechanik; Modelle und zugehörige Lösungen zur Beschreibung von Schwingungs- und Stoßvorgängen im Kontext industrieller Umwandlungsprozesse.

**Maschinenbauliche Grundlagen:** Erstellung von technischen Zeichnungen; die Grobplanung von Fertigungsprozessen wie z.B. Umformen, Trennen, und Fügen; die Kategorisierung und Auswahl von Werkstoffen; sowie die Durchführung von ausgewählten Fertigungsschritten.

**Verfahrenstechnische Grundlagen:** Lösung von Aufgaben aus dem Bereich der Stoffbilanzierung, der technischen Thermodynamik, der chemischen Thermodynamik, der Biotechnologie, der Partikeltechnik, sowie von Transportprozessen im Sinne von Stoff- und Wärmeübertragung.

**Prozesstechnik:** Auslegung und Konstruktion von Anlagenkomponenten und Anlagen, die Erstellung von Fließbildern zur Implementierung vielfältiger Umwandlungsprozesse, sowie die wirtschaftliche Bewertung von Anlagen oder Einzelkomponenten.

**Engineering:** Prozesssimulation; elektrotechnische, regelungstechnische, messtechnische und wärmetechnische Grundlagen; apparatebauliche Fähigkeiten.

Die Studierenden verstehen die technischen Herausforderungen die sich aus vielfältigen Stoffumwandlungsprozessen ergeben. Sie erwerben das Grundlagenwissen zur Entwicklung und Anwendung von Ideen und Lösungsansätzen. Die Studierenden können ihr Wissen unter Zuhilfenahme der relevanten Literatur selbständig erweitern.

## Anwenden von Wissen und Verstehen

Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage,

- ihnen übertragenen Aufgaben verantwortungsbewusst und selbstständig zu analysieren und zu erfüllen.
- grundlegende Methoden zur Analyse und Bewertung von verfahrenstechnischen Prozessen anzuwenden.
- ihr Wissen sowie ihre Fähigkeiten zur technischen Problemlösung an die Aufgabenstellung anzupassen.
- Terminologien und Lehrmeinungen im interdisziplinären Fachgebiet der Verfahrenstechnik zu interpretieren.
- eine Aufgabenstellung im industriellen oder/und wissenschaftlichen Umfeld zu verstehen und Lösungsansätze zu präsentieren.
- potentielle Nutzungsmöglichkeiten von Forschungsergebnissen zu erkennen und umzusetzen.

## Beurteilungen abgeben

Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage,

- mit Situationen, die interdisziplinäre Kooperation erfordern, umzugehen.

- 
- grundlegende Einschätzungen zur technischen Nutzung vielfältiger Ressourcen zu formulieren.
  - technische Aufgabenstellungen zur Nutzung vielfältiger Ressourcen zu beurteilen und eine technisch fundierte Meinung abzugeben.
  - ihre eigene Arbeit zu reflektieren und kontinuierlich relevante Informationen in das eigene Handeln einfließen zu lassen.

### **Kommunikative und soziale Kompetenzen**

Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage

- Ergebnisse sowohl in schriftlicher als auch in mündlicher Form zu präsentieren und damit zu Entscheidungsprozessen beizutragen.
- wissenschaftliche Texte zu verfassen.
- richtig und angemessen zu zitieren.
- im interdisziplinären Umfeld als Verbindungsglied zwischen verschiedenen Fachdisziplinen zu fungieren.

### (3) Bedarf und Relevanz des Studiums für die Wissenschaft und für den Arbeitsmarkt

Verfahrenstechnik beschäftigt sich mit der technischen und wirtschaftlichen Durchführung aller Prozesse, in denen Stoffe nach Art, Eigenschaft und Zusammensetzung verändert werden. Sie ist somit integraler Bestandteil in fast allen Bereichen von Industrie und Produktion. Verfahrenstechnikerinnen und Verfahrenstechniker sind tätig in:

- Nahrungs- und Genussmittelindustrie,
- Papierindustrie,
- Kunststoffindustrie,
- Petrochemie,
- Chemikalienherstellung,
- Pharmaindustrie,
- Biotechnologie und
- industriellem Umweltschutz.

In diesen Feldern bekleiden sie Positionen in:

- Forschung und Entwicklung,
- Planung und Konstruktion,
- Kundenbetreuung und Vertrieb,
- technische Überwachung und
- Errichtung und Inbetriebnahme von Industrieanlagen.

## II Allgemeine Bestimmungen

### § 2. Zuteilung von ECTS-Anrechnungspunkten

Allen von den Studierenden zu erbringenden Leistungen werden ECTS-Anrechnungspunkte zugeteilt. Mit diesen ECTS-Anrechnungspunkten ist der relative Anteil des mit den einzelnen Studienleistungen verbundenen Arbeitspensums zu bestimmen, wobei das Arbeitspensum eines Jahres 1500 Echtstunden zu betragen hat und diesem Arbeitspensum 60 ECTS-Anrechnungspunkte zugeteilt werden (entsprechend einem Umfang von 25 Echtstunden je ECTS-Anrechnungspunkt). Das Arbeitspensum umfasst den Selbststudienanteil und die Semesterstunden. Eine Semesterstunde entspricht 45 Minuten pro Unterrichtswoche des Semesters.

### § 3. Gliederung des Studiums

Das Bachelorstudium Verfahrenstechnik mit einem Arbeitsaufwand von 180 ECTS-Anrechnungspunkten umfasst sechs Semester und ist wie folgt modular strukturiert:

	ECTS
Modul A: Grundlagen der Verfahrenstechnik	8,5
Modul B1: Mathematik 1	8
Modul B2: Mathematik 2	10
Modul C: Naturwissenschaftliche Grundlagen	13
Modul D: Einführung in den Maschinenbau	5
Modul E: Mechanik	14
Modul F: Maschinenbau Grundausbildung	14,5
Modul G: Thermodynamik	10,5
Modul H: Strömungslehre und Wärmeübertragung	8
Modul I: Stoffübertragung	7,5
Modul J: Einführung in Spezialgebiete	7,5
Modul K: Elektrotechnik und Programmieren	9
Modul L: Chemische Thermodynamik	9,5
Modul M: Reaktionstechnik und Thermische Trennverfahren	12,5
Modul N: Prozesstechnik	14,5
Modul O: Mechanische Verfahrenstechnik	8,5
Modul P: Wissenschaftliches Arbeiten	9,5
Freifach	10
Summe	180

### § 4. Studieneingangs- und Orientierungsphase

- (1) Die Studieneingangs- und Orientierungsphase des Bachelorstudiums Verfahrenstechnik enthält gemäß § 66 UG einführende und orientierende Lehrveranstaltungen und Prüfungen des ersten Semesters im Umfang von 8,5 ECTS-Anrechnungspunkten. Sie beinhaltet einen Überblick über die wesentlichen Inhalte des Studiums sowie dessen weiteren Verlauf und soll als

Entscheidungsgrundlage für die persönliche Beurteilung der Studienwahl dienen.

- (2) Folgende Lehrveranstaltungen und Prüfungen sind der Studieneingangs- und Orientierungsphase zugeordnet:

Lehrveranstaltungen der Studieneingangs- und Orientierungsphase im 1. Semester	SSt.	LV-Typ	ECTS
Einführung in die Verfahrenstechnik (STEOP)	2	VO	3
Einführung in die Verfahrenstechnik (STEOP)	2	PT	2,5
Grundlagen der Physik VT (STEOP)	2	VO	3

- (3) Neben den Lehrveranstaltungen und Prüfungen, die der Studieneingangs- und Orientierungsphase zugerechnet werden, können nur Lehrveranstaltungen in einem Umfang von höchstens 22 ECTS-Anrechnungspunkten gemäß den im Curriculum genannten Anmeldevoraussetzungen absolviert werden, insgesamt (inkl. STEOP) nicht mehr als 30,5 ECTS-Anrechnungspunkte.
- (4) Die positive Absolvierung aller Lehrveranstaltungen und Prüfungen der Studieneingangs- und Orientierungsphase gemäß Abs. (1) berechtigt zur Absolvierung der weiteren Lehrveranstaltungen und Prüfungen sowie zum Verfassen der im Curriculum vorgesehenen Bachelorarbeit gemäß den im § 12 dieses Curriculums genannten Anmeldevoraussetzungen. Davon unberührt sind Lehrveranstaltungen/Prüfungen aus Abs. (3).

## § 5. Lehrveranstaltungstypen

Folgende Lehrveranstaltungstypen werden an der TU Graz angeboten (siehe Anhang IV, Auszug aus der Richtlinie über Lehrveranstaltungstypen der Curricula-Kommission des Senates der TU Graz vom 06.10.2008, verlautbart im Mitteilungsblatt der TU Graz vom 03.12.2008):

- (1) Vorlesung: VO: Einführung in Teilbereiche und Methoden eines Fachgebietes.
- (2) Vorlesung mit integrierten Übungen (prüfungsimmanent): VU: Einführung in Teilbereiche und Methoden eines Fachgebietes einschließlich der eigenständigen Anwendung in Beispielen.
- (3) Lehrveranstaltungen mit Übungscharakter (prüfungsimmanent): UE, KU, PT, EX (Übungen, Konstruktionsübungen, Projekte, Exkursionen): Vertiefung und/oder Erweiterung theoretischen Wissens mittels praktischer, experimenteller, theoretischer und/oder konstruktiver Arbeit.
- (4) Laborübungen: LU (prüfungsimmanent): Praktische, experimentelle und/oder konstruktive Arbeiten zur Vertiefung und/oder Erweiterung theoretischen Wissens unter besonders intensiver Betreuung.
- (5) Lehrveranstaltungen mit Seminarcharakter (prüfungsimmanent); SE, SP (Seminar, Seminarprojekt): Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten sowie den wissenschaftlichen Diskurs und Argumentationsprozess. Verfassen schriftlicher Arbeiten sowie deren Präsentation und Diskussion.

## § 6. Gruppengrößen

Folgende maximale Teilnehmendenzahlen (Gruppengrößen) werden festgelegt:

Vorlesung (VO) Vorlesungsanteil von VU Orientierungslehrveranstaltung (OL)	Keine Beschränkung
Übung (UE, KU, PT, EX) Übungsanteil von VU	30
Laborübung (LU)	6
Seminar (SE)	20

## § 7. Richtlinien zur Vergabe von Plätzen für Lehrveranstaltungen

- (1) Melden sich mehr Studierende zu einer Lehrveranstaltung an als verfügbare Plätze vorhanden sind, sind parallele Lehrveranstaltungen vorzusehen, im Bedarfsfall auch in der vorlesungsfreien Zeit.
- (2) Können nicht im ausreichenden Maß parallele Lehrveranstaltungen (Gruppen) angeboten werden, sind Studierende nach folgender Prioritätsordnung in die Lehrveranstaltung aufzunehmen:
  - a. Die Lehrveranstaltung ist für die/den Studierende/n verpflichtend im Curriculum vorgeschrieben.
  - b. Die Summe der im betreffenden Studium positiv absolvierten Lehrveranstaltungen (gesamt ECTS-Anrechnungspunkte).
  - c. Das Datum (Priorität früheres Datum) der Erfüllung der Teilnahmevoraussetzung.
  - d. Studierende, welche bereits einmal zurückgestellt wurden oder die Lehrveranstaltung wiederholen müssen, sind bei der nächsten Abhaltung der Lehrveranstaltung bevorzugt aufzunehmen.
  - e. Die Note der Prüfung - bzw. der Notendurchschnitt der Prüfungen (gewichtet nach ECTS-Anrechnungspunkten) - über die Lehrveranstaltung(en) der Teilnahmevoraussetzung.
  - f. Studierende, für die solche Lehrveranstaltungen zur Erfüllung des Curriculums nicht notwendig sind, werden lediglich nach Maßgabe freier Plätze berücksichtigt; die Aufnahme in eine eigene Ersatzliste ist möglich. Es gelten sinngemäß die obigen Bestimmungen.
- (3) An Studierende, die im Rahmen von Mobilitätsprogrammen einen Teil ihres Studiums an der TU Graz absolvieren, werden vorrangig bis zu 10% der vorhandenen Plätze vergeben.



### III Studieninhalt und Studienablauf

#### § 8. Module, Lehrveranstaltungen und Semesterzuordnung

Die einzelnen Lehrveranstaltungen dieses Bachelorstudiums und deren Gliederung in Module sind nachfolgend angeführt. Die Sprache des Titels einer jeweiligen Lehrveranstaltung spiegelt die Vortragssprache wider. Die in den Modulen zu vermittelnden Kenntnisse, Methoden oder Fertigkeiten werden im Anhang I näher beschrieben. Die Zuordnung der Lehrveranstaltungen zur Semesterfolge ist eine Empfehlung und stellt sicher, dass die Abfolge der Lehrveranstaltungen optimal auf Vorwissen aufbaut und das Arbeitspensum des Studienjahres 60 ECTS-Anrechnungspunkte nicht überschreitet.

Modul Lehrveranstaltung		SSt.	LV Art	ECTS		Semester mit ECTS-Anrechnungspunkten					
				I	II	III	IV	V	VI		
<b>Modul A: Grundlagen der Verfahrenstechnik</b>											
A.1	Einführung in die Verfahrenstechnik (STEOP)	2	VO	3	3						
A.2*	Einführung in die Verfahrenstechnik (STEOP)	2	PT	2,5	2,5						
A.3	Mass and Energy Balances	2	VU <sup>3</sup>	3	3						
<b>Zwischensumme Modul A</b>		6		8,5	8,5						
<b>Modul B1: Mathematik 1</b>											
B1.1	Mathematik I, M	4	VO	6	6						
B1.2	Mathematik I, M	2	UE	2	2						
<b>Zwischensumme Modul B1</b>		6		8	8						
<b>Modul B2: Mathematik 2</b>											
B2.1	Mathematik II, M	4	VO	6		6					
B2.2	Mathematik II, M	2	UE	2		2					
B2.3	Fundamentals in Statistics for Chemical Engineers	2	VU <sup>1</sup>	2		2					
<b>Zwischensumme Modul B2</b>		8		10	0	10					
<b>Modul C: Naturwissenschaftliche Grundlagen</b>											
C.1	Grundlagen der Physik VT (STEOP)	2	VO	3	3						
C.2	Grundlagen der Allgemeinen Chemie VT	3	VU <sup>4</sup>	3	3						
C.3	Grundlagen der Stoffchemie VT	3	VO	4		4					
C.4	Grundlagen der Stoffchemie VT	4	LU	3		3					
<b>Zwischensumme Modul C</b>		12		13	6	7					
<b>Modul D: Einführung in den Maschinenbau</b>											
D.1	Maschinenzeichnen	3	VU <sup>3</sup>	3	3						
D.2	Fertigungstechnik, Einführung	1	VO	1	1						
D.3	Fertigungstechnik, Einführung	1	UE	1	1						
<b>Zwischensumme Modul D</b>		5		5	5						

Bachelorstudium Verfahrenstechnik					Semester mit ECTS-Anrechnungspunkten					
Modul Lehrveranstaltung		LV								
		SSt.	Art	ECTS	I	II	III	IV	V	VI
<b>Modul E: Mechanik</b>										
E.1	Statik und Festigkeitslehre VT	4	VO	6		6				
E.2	Statik und Festigkeitslehre VT	2	UE	2		2				
E.3	Mechanik - Dynamik	2	VO	3			3			
E.4	Mechanik - Dynamik	2	UE	3			3			
<b>Zwischensumme Modul E</b>		10		14		8	6			
<b>Modul F: Maschinenbau Grundausbildung</b>										
F.1	Maschinenbau-Grundausbildung VT I	3	VU <sup>3</sup>	4			4			
F.2	Werkstoffkunde	4,5	VO	6,5				6,5		
F.3	Maschinenbau-Grundausbildung VT II	3	VU <sup>2</sup>	4				4		
<b>Zwischensumme Modul F</b>		10,5		14,5			4	10,5		
<b>Modul G: Thermodynamik</b>										
G.1	Thermodynamik	4	VO	6			6			
G.2	Thermodynamik	3	UE	4,5			4,5			
<b>Zwischensumme Modul G</b>		7		10,5			10,5			
<b>Modul H: Strömungslehre und Wärmeübertragung</b>										
H.1	Strömungslehre und Wärmeübertragung I	4	VO	6				6		
H.2	Strömungslehre und Wärmeübertragung I	2	UE	2				2		
<b>Zwischensumme Modul H</b>		6		8				8		
<b>Modul I: Stoffübertragung</b>										
I.1	Stoffübertragung	3	VO	4,5					4,5	
I.2	Stoffübertragung	2	UE	2					2	
I.3	Labor Stoffübertragung	1	LU	1						1
<b>Zwischensumme Modul I</b>		6		7,5					6,5	1
<b>Modul J: Einführung in Spezialgebiete</b>										
J.1	Einführung in Biotechnologie VT	2	VO	3				3		
J.2	Organische Chemie VT	1,33	VO	2			2			
J.3	Einführung in die Papier-, Zellstoff- und Fasertechnologie	1,5	VO	2,5				2,5		
<b>Zwischensumme Modul J</b>		4,83		7,5			2	5,5		
<b>Modul K: Elektrotechnik und Programmieren</b>										
K.1	Grundlagen der Elektrotechnik VT	2	VO	3			3			
K.2	Grundlagen der Elektrotechnik VT	1	UE	1			1			
K.3	Programmieren VT I	3	VU <sup>2</sup>	3			3			
K.4	Programmieren VT II	2	VU <sup>2</sup>	2				2		
<b>Zwischensumme Modul K</b>		8		9			7	2		
<b>Modul L: Chemische Thermodynamik</b>										
L.1	Chemical Thermodynamics I	2	VO	3				3		
L.2	Chemical Thermodynamics I	1	UE	1				1		

<b>Bachelorstudium Verfahrenstechnik</b>				<b>Semester mit ECTS-Anrechnungspunkten</b>						
<b>Modul Lehrveranstaltung</b>		<b>LV</b>								
		<b>SSt.</b>	<b>Art</b>	<b>ECTS</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>	<b>VI</b>
L.3	Chemische Thermodynamik II	1	VO	1,5					1,5	
L.4	Chemische Thermodynamik II	2	UE	2					2	
L.5	Labor Chemische Thermodynamik	2	LU	2					2	
<b>Zwischensumme Modul L</b>		<b>8</b>		<b>9,5</b>				<b>4</b>	<b>5,5</b>	
<b>Modul M: Reaktionstechnik und Thermische Trennverfahren</b>										
M.1	Chemical Reaction Engineering I	3	VU <sup>3</sup>	4					4	
M.2	Chemical Reaction Engineering Laboratory	1	LU	1						1
M.3	Mass Transfer Unit Operations I	3	VO	4,5						4,5
M.4	Mass Transfer Unit Operations I	2	UE	2						2
M.5	Mass Transfer Unit Operations Laboratory	1	LU	1						1
<b>Zwischensumme Modul M</b>		<b>10</b>		<b>12,5</b>					<b>4</b>	<b>8,5</b>
<b>Modul N: Prozesstechnik</b>										
N.1	Apparatebau Grundlagen	3	VO	4,5					4,5	
N.2	Apparatebau Grundlagen	2	UE	2					2	
N.3	Mess- und Regeltechnik VT	2	VO	3						3
N.4	Mess- und Regeltechnik VT	1	LU	1						1
N.5	Introduction to Process Simulation and Process Design	3	VU <sup>2</sup>	4						4
<b>Zwischensumme Modul N</b>		<b>11</b>		<b>14,5</b>					<b>10,5</b>	<b>4</b>
<b>Modul O: Mechanische Verfahrenstechnik</b>										
O.1	Particle Technology I	3	VO	4,5						4,5
O.2	Particle Technology I	2	UE	2						2
O.3	Labor Papier und Zellstofftechnik	1	LU	1						1
O.3	Particle Technology Laboratory I	1	LU	1						1
<b>Zwischensumme Modul O</b>		<b>7</b>		<b>8,5</b>						<b>8,5</b>
<b>Modul P: Wissenschaftliches Arbeiten</b>										
P.1	Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten VT	2	SE	2,5					2,5	
P.2*	Bachelor-Projekt VT	4	PT	7						7
<b>Zwischensumme Modul P</b>		<b>6</b>		<b>9,5</b>					<b>2,5</b>	<b>7</b>
<b>Summe Pflichtmodule</b>		<b>131,3</b>		<b>170</b>	<b>27,5</b>	<b>25</b>	<b>29,5</b>	<b>30</b>	<b>29</b>	<b>29</b>
<b>Freifach lt. § 10</b>				<b>10</b>	<b>2,5</b>	<b>5</b>	<b>0,5</b>		<b>1</b>	<b>1</b>
<b>Summe Gesamt</b>		<b>131,3</b>	<b>0</b>	<b>180</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>

STEOP: Lehrveranstaltungen der Studiengangs- und Orientierungsphase.

ad\*) Zusätzlich zur Soft Skill LV „Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten VT SE“ (2,5 ECTS) sind Soft Skills im Umfang von 3 ECTS in den Lehrveranstaltungen „Einführung in die Verfahrenstechnik (STEOP) PT“ und „Bachelor-Projekt VT PT“ integriert.

<sup>1</sup>: 1/2 SSt./Vorlesungsteil, 1/2 SSt./Übungsteil

<sup>2</sup>: 1/3 SSt./Vorlesungsteil, 2/3 SSt./Übungsteil

<sup>3</sup>: 2/3 SSt./ Vorlesungsteil, 1/3 SSt./ Übungsteil

<sup>4</sup>: 3/4 SSt./ Vorlesungsteil, 1/4 SSt./ Übungsteil

## § 9. Wahlmodul

Im Curriculum für das Bachelorstudium Verfahrenstechnik ist kein Wahlmodul vorgesehen.

## § 10. Freifach

- (1) Die im Rahmen des Freifaches im Bachelorstudium Verfahrenstechnik zu absolvierenden Lehrveranstaltungen dienen der individuellen Schwerpunktsetzung und Weiterentwicklung der Studierenden und können frei aus dem Lehrveranstaltungsangebot aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten sowie aller inländischen Fachhochschulen und pädagogischen Hochschulen gewählt werden. Anhang II enthält eine Empfehlung für frei wählbare Lehrveranstaltungen.
- (2) Sofern einer frei zu wählenden Lehrveranstaltung keine ECTS-Anrechnungspunkte zugeordnet sind, wird jede Semesterstunde (SSt.) dieser Lehrveranstaltung mit einem ECTS-Anrechnungspunkt bewertet. Sind solche Lehrveranstaltungen jedoch vom Typ Vorlesung (VO), so werden ihnen 1,5 ECTS-Anrechnungspunkte pro SSt zugeordnet.
- (3) Weiters besteht gemäß § 13 die Möglichkeit, eine berufsorientierte Praxis oder kurze Studienaufenthalte im Ausland im Rahmen des Freifaches zu absolvieren.

## § 11. Bachelorarbeit

Im gegenständlichen Bachelorstudium ist eine Bachelorarbeit im Rahmen der Lehrveranstaltung Bachelor-Projekt VT (PT) des Moduls Wissenschaftliches Arbeiten abzufassen. Die Bachelorarbeit ist eine eigenständige, schriftliche Arbeit. Die Bachelorarbeit ist thematisch einer der Lehrveranstaltungen der Semester III – VI zuzuordnen, und ihr fachliches Niveau hat dem Ausbildungsstand des 6. Semesters zu entsprechen.

## § 12. Anmeldevoraussetzungen für Lehrveranstaltungen/Prüfungen

Zusätzlich zu den Bestimmungen, die die Studieneingangs- und Orientierungsphase gemäß § 4 betreffen, sind folgende Bedingungen zur Zulassung zu Lehrveranstaltungen/Prüfungen festgelegt:

Lehrveranstaltung	Prüfungsvoraussetzung
Grundlagen der Stoffchemie VT (LU)	Grundlagen der Allgemeinen Chemie VT (VU)
Apparatebau Grundlagen (UE)	Maschinenzeichnen (VU)

## § 13 Auslandsaufenthalte und Praxis

### (1) Empfohlene Auslandsstudien

Studierenden wird empfohlen, im Bachelorstudium oder/und in einem konsekutiven Masterstudium ein Auslandssemester zu absolvieren. Während des Auslandsstudiums absolvierte Module bzw. Lehrveranstaltungen werden bei Gleichwertigkeit vom Studienrechtlichen Organ anerkannt. Zur Anerkennung von Prüfungen bei Auslandsstudien wird auf § 78 Abs. 5 UG verwiesen (Vorausbescheid).

Ferner können auf Antrag an das zuständige studienrechtliche Organ auch die erbrachten Leistungen aus kürzeren Studienaufenthalten im Ausland, wie beispielsweise die aktive Teilnahme an internationalen Sommer- bzw. Winterschulen, im Rahmen des Freifaches anerkannt werden kann.

### (2) Im Rahmen des Freifachs besteht die Möglichkeit, eine berufsorientierte Praxis zu absolvieren. Ein Kriterienkatalog der die Anrechenbarkeit einer Tätigkeit definiert, ist im Intranet der TU Graz zugänglich.

Dabei entsprechen einer Arbeitswoche im Sinne der Vollbeschäftigung 1,5 ECTS-Anrechnungspunkte. Der maximale Umfang der Anrechnung im Rahmen des Freifaches beläuft sich auf 6 ECTS. Als Praxis gilt auch die aktive Teilnahme an einer wissenschaftlichen Veranstaltung.

Diese Praxis bedarf der Genehmigung des zuständigen studienrechtlichen Organes und hat in sinnvoller Ergänzung zum Studium zu stehen.

## IV Prüfungsordnung und Studienabschluss

### § 14. Prüfungsordnung

Lehrveranstaltungen werden einzeln beurteilt. Die Bachelorarbeit wird im Rahmen der Lehrveranstaltung Bachelor-Projekt VT verfasst und beurteilt.

- (1) Über Lehrveranstaltungen, die in Form von Vorlesungen (VO) abgehalten werden, hat die Prüfung über den gesamten Inhalt der Lehrveranstaltung zu erfolgen. Prüfungen können ausschließlich mündlich, ausschließlich schriftlich oder kombiniert schriftlich und mündlich erfolgen.
- (2) Über Lehrveranstaltungen, die in Form von Vorlesungen mit integrierten Übungen (VU), Übungen (UE), Laborübungen (LU), Konstruktionsübungen (KU), Projekten (PT), Seminaren (SE), Seminar/Projekten (SP) und Exkursionen (EX) abgehalten werden, erfolgt die Beurteilung laufend auf Grund von Beiträgen, die von den Studierenden geleistet werden und/oder durch begleitende Tests. Jedenfalls hat die Beurteilung aus mindestens zwei Prüfungsvorgängen zu bestehen.
- (3) Der positive Erfolg von Prüfungen ist mit „sehr gut“ (1), „gut“ (2), „befriedigend“ (3) oder „genügend“ (4) und der negative Erfolg ist mit „nicht genügend“ (5) zu beurteilen. Besonders ausgewiesene Lehrveranstaltungen und

Lehrveranstaltungen vom Typ Exkursion werden mit „mit Erfolg teilgenommen“ bzw. „ohne Erfolg teilgenommen“ beurteilt.

- (4) Besteht ein Modul aus mehreren Prüfungsleistungen, die Lehrveranstaltungen entsprechen, so ist die Modulnote zu ermitteln, indem
  - a. die Note jeder dem Modul zugehörigen Prüfungsleistung mit den ECTS-Anrechnungspunkten der entsprechenden Lehrveranstaltung multipliziert wird,
  - b. die gemäß lit. a. errechneten Werte addiert werden,
  - c. das Ergebnis der Addition durch die Summe der ECTS-Anrechnungspunkte der Lehrveranstaltungen dividiert wird und
  - d. das Ergebnis der Division erforderlichenfalls auf eine ganzzahlige Note gerundet wird. Dabei ist bei Nachkommawerten, die größer als 0,5 sind aufzurunden, sonst abzurunden.
  - e. Eine positive Modulnote kann nur erteilt werden, wenn jede einzelne Prüfungsleistung positiv beurteilt wurde.
  - f. Lehrveranstaltungen, deren Beurteilung ausschließlich die erfolgreiche/ nicht erfolgreiche Teilnahme bestätigt, sind in die Berechnung laut lit. a. bis d. nicht einzubeziehen.
- (5) Im Sinne eines zügigen Studienfortschrittes ist bei allen Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter das Nachreichen, Ergänzen oder Wiederholen von Teilleistungen, jedenfalls mindestens einer von der Lehrveranstaltungsleiterin oder dem Lehrveranstaltungsleiter festzulegenden Teilleistung, bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltung zu ermöglichen. Endet die Anmeldefrist einer aufbauenden Lehrveranstaltung innerhalb dieses Zeitraumes, so muss diese Gelegenheit bis zum Ende der Anmeldefrist ermöglicht werden. Ausgenommen von dieser Bestimmung sind Laborübungen.

## § 15. Studienabschluss

- (1) Mit der positiven Beurteilung der Lehrveranstaltungen aller Module, des Freifaches und der Bachelorarbeit wird das Bachelorstudium abgeschlossen.
- (2) Über den erfolgreichen Abschluss des Studiums ist ein Abschlusszeugnis auszustellen. Das Abschlusszeugnis über das Bachelorstudium Verfahrenstechnik enthält
  - a. eine Auflistung aller Module (Prüfungsfächer) gemäß § 3 (inklusive ECTS-Anrechnungspunkte) und deren Beurteilungen,
  - b. den Gesamtumfang in ECTS-Anrechnungspunkten des Freifaches gemäß § 10,
  - c. die Gesamtbeurteilung. Die Gesamtbeurteilung des Studiums hat „bestanden“ zu lauten, wenn jedes Prüfungsfach positiv beurteilt wurde. Diese Gesamtbeurteilung hat „mit Auszeichnung bestanden“ zu lauten, wenn kein Prüfungsfach mit einer schlechteren Beurteilung als „gut“ und

mindestens die Hälfte der Prüfungsfächer mit der Beurteilung „sehr gut“ beurteilt wurde

## V Inkrafttreten und Übergangsbestimmungen

### § 16. Inkrafttreten

Dieses Curriculum 2017 in der Version 2020 (TUGRAZonline Abkürzung 20U) tritt mit dem 1. Oktober 2020 in Kraft.

Versionen des Curriculums:

Curriculum	Version	TU GRAZ-online Abkürzung	veröffentlicht im Mitteilungsblatt TU Graz
2017	2017	17U	02.03.2017, 11a. Stück, 6. Sondernummer
2017	2019	19U	16.05.2019, 15a. Stück
2017	2020	20U	15.06.2020, 17a. Stück

### § 17. Übergangsbestimmungen

- (1) Studierende des Bachelorstudiums Verfahrenstechnik, die ihr Studium ab dem 01.10.2017 begonnen haben, werden mit 1.10.2020 dem Curriculum in der vorliegenden Version 2020 unterstellt.
- (2) Studierende des Bachelorstudiums Verfahrenstechnik, die ihr Studium vor dem 01.10.2017 begonnen haben, sind berechtigt, ihr Studium nach den Bestimmungen des Curriculums 2012 bis zum 30.09.2021 abzuschließen. Wird das Studium bis zum 30.09.2021 nicht abgeschlossen, sind die Studierenden dem Curriculum für das Bachelorstudium Verfahrenstechnik in der jeweils gültigen Fassung zu unterstellen. Im Übrigen sind die Studierenden berechtigt, sich jederzeit freiwillig innerhalb der Zulassungsfristen dem neuen Curriculum zu unterstellen. Eine diesbezügliche schriftliche unwiderrufliche Erklärung ist an das zuständige Studienrechtliche Organ zu richten.

## Anhang zum Curriculum des Bachelorstudiums Verfahrenstechnik

### Anhang I.

#### Modulbeschreibungen und Art der Leistungsüberprüfung

Wenn in der Modulbeschreibung nicht anders angegeben, erfolgt die Leistungsüberprüfung in einem Modul jeweils durch Absolvierung aller im Modul vorgesehenen Lehrveranstaltungsprüfungen und prüfungsimmanenten Lehrveranstaltungen.

<b>Modul A</b>	<b>Grundlagen der Verfahrenstechnik</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	8,5
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Verfahrenstechnik, Fließbilder, Verfahrensschemata, Computersimulation von Anlagen und Prozessen</li> <li>• Vorstellung der einzelnen verfahrenstechnischen Disziplinen mit den zugehörigen Begriffsdefinitionen und unit operations</li> <li>• Stoff- und Energiebilanzen mit und ohne chemischer Reaktion; Analyse der Freiheitsgrade; Fließbilder, EDV-Methoden; Verbrennungsrechnung</li> <li>• Firmenbesichtigung inkl. Datenaufnahme, Prozessdarstellung in einfachem Fließbild, Bilanzierung der Hauptstoff- und Energieströme</li> </ul>
<b>Lernziele</b>	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen der Verfahrenstechnik anzuwenden.</li> <li>• die verschiedenen Disziplinen der Verfahrenstechnik mit den zugehörigen unit operations zu beschreiben</li> <li>• verfahrenstechnisch zu denken.</li> <li>• Konzepte der Verfahrenstechnik zu erkennen und zu verstehen.</li> <li>• verfahrenstechnische Prozesse zu bilanzieren.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Vorlesung, Übung und Projektarbeit
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Modul B1</b>	<b>Mathematik 1</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	8
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionen</li> <li>• Folgen</li> <li>• Reihen</li> <li>• Stetigkeit</li> <li>• Differentialrechnung einer Veränderlichen</li> <li>• Integralrechnung einer Veränderlichen</li> <li>• uneigentliche Integrale</li> <li>• numerische Integration</li> <li>• Vektorräume</li> <li>• lineare Gleichungssysteme</li> </ul>



<b>Lernziele</b>	Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage, die Grundzüge der Ingenieurmathematik zu verstehen und anzuwenden.
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Vorlesung, Übung
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Modul B2</b>	<b>Mathematik 2</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	10
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenwertprobleme</li> <li>• Kurven im Raum</li> <li>• Differentialrechnung mehrerer Veränderlicher</li> <li>• Grundbegriffe der Vektoranalysis</li> <li>• Parameterintegrale</li> <li>• mehrfache Integrale</li> <li>• Einführung in die Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen</li> <li>• elementare Integrationsmethoden für Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung</li> <li>• Einführung in die Grundlagen der Wahrscheinlichkeitstheorie und der anwendungsorientierten und computerunterstützten Statistik</li> <li>• EDV-orientierte Stichprobenbeschreibungen und Schätzverfahren</li> <li>• Die eingehende Kenntnis der Wahrscheinlichkeitstheorie für die Quantifizierung der Informationsunsicherheit.</li> </ul>
<b>Lernziele</b>	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die erweiterten Grundzüge der Ingenieurmathematik zu verstehen und anzuwenden.</li> <li>• aus Beobachtungen und Messungen die signifikanten Wahrscheinlichkeitsmodelle zu bilden, damit sie vernünftige, optimale Entscheidungen im Fall von Ungewissheit und Unsicherheit treffen können.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Vorlesung, Übung und Vorlesung mit integrierter Übung
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Modul C</b>	<b>Naturwissenschaftliche Grundlagen</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	13
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Physik für Ingenieure: Mechanik, Schwingungen und Wellen, elektromagnetische Wellen, Abbildungen, Interferenz, Beugung,</li> </ul>

	<p>Kernphysik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Atombau, Periodensystem der Elemente</li> <li>• Allgemeine Gesetze chemischer Reaktionen und der chemischen Bindung</li> <li>• Säure/Basen Theorie, Elektrochemie, Aufbau von Komplexverbindungen</li> <li>• Stöchiometrie</li> <li>• Die Hauptgruppenelemente und ihre praktisch relevanten Verbindungen</li> <li>• Ausgewählte Elemente aus dem Bereich der Übergangsmetalle und deren Verbindungen sowie beim Element Kohlenstoff die Stoffklassen der organischen Chemie und ausgewählte organisch-chemische Reaktionen</li> <li>• Chemische Arbeitstechnik mit den zugehörigen Grundlagen: Messen und Wägen, Lösen, Fällern, Kristallisieren, Sublimieren, Extraktion, Einführung in die Maßanalyse am Beispiel von Säure-Base-, Fällungs- und Redox- Reaktionen.</li> </ul>
<b>Lernziele</b>	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundbegriffe der Physik einzuordnen und selbstständig physikalische Fragestellungen zu erkennen und zu lösen.</li> <li>• die wichtigsten Grundgesetze der Chemie auf einfache chemische Probleme anwenden.</li> <li>• stöchiometrische Aufgaben zu lösen.</li> <li>• die chemischen Elemente und ihre wichtigsten Verbindungen ohne traditionelle Trennung in organische/anorganische Chemie zu verstehen.</li> <li>• grundlegende chemische Arbeitstechniken anzuwenden und experimentelle Ergebnisse zu protokollieren und zu interpretieren.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Vorlesung, Vorlesung mit integrierter Übung, Laborübung
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Modul D</b>	<b>Einführung in den Maschinenbau</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	5
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Normgerechtes Erstellen von Freihandzeichnungen, Zeichnungen und Maschinenbaugruppen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Maßeintragung, Toleranzen und Passungen</li> <li>○ Teilenummern, Stücklisten, Schriftfelder, Zeichnungsnummern</li> <li>○ Fertigungsstücklisten</li> </ul> </li> <li>• Darstellungsarten, Schnittdarstellungen</li> <li>• Zeichnungslesen, Zeichnungsverstehen</li> <li>• Urformen und Umformen</li> <li>• Trennen Grundlagen</li> <li>• Spanen mit geometrisch bestimmter und unbestimmter Schneide</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abtragen (Elektroerosion, Laserabtragen, Wasserstrahlschneiden)</li> <li>• Stanzverfahren, Feinschneiden</li> <li>• Fügen</li> <li>• Beschichten</li> </ul>
<b>Lernziele</b>	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selbständig normgerechte Zeichnungen zu erstellen.</li> <li>• Technische Zeichnung zu lesen und zu analysieren.</li> <li>• Dargestellte Elemente sowie ihre Funktion in technischen Zeichnungen zu erkennen.</li> <li>• Fertigungsverfahren in ihren Grundzügen zu beschreiben, zu skizzieren und zu klassifizieren.</li> <li>• Produktionsprozesse hinsichtlich der erreichbaren Genauigkeiten und der Wirtschaftlichkeit zu beurteilen.</li> <li>• geeignete Methoden zur Bauteilvermessung auszuwählen.</li> <li>• Selbständig in mechanischen Werkstätten zu arbeiten.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Vorlesung, Übung, Vorlesung mit integrierter Übung
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Modul E</b>	<b>Mechanik</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	14
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriff der Kraft und des Moments, Kraftsysteme, Schwerpunkt, Flächenmomente, Axiome der Statik, Lagerreaktionen, Fachwerke, Balkenstatik, Haftung und Reibung, Spannungen, Verformungen, Werkstoffgesetze, Biegung gerader Balken, Torsion gerader Stäbe, Stabilitätsprobleme, Arbeits- und Energiemethoden.</li> <li>• Bewegung eines Punktes: Geschwindigkeit und Beschleunigung</li> <li>• Kinetik eines Systems von Massenpunkten: Schwerpunktsatz, Momentensatz, Arbeitssatz, Energiesatz, Impulssatz, Systeme mit veränderlicher Masse</li> <li>• Kinematik des starren Körpers: Translation, Rotation, Momentanpol der Geschwindigkeit</li> <li>• Kinetik des starren Körpers: Drehung um feste Achse, ebene Bewegung, Schwerpunktsatz, Drallsatz, Impulssatz, Arbeitssatz und Energiesatz</li> <li>• Schwingungen: harmonische, gedämpfte, erzwungene Schwingungen von Systemen mit einem Freiheitsgrad</li> <li>• Stoßvorgänge in der Ebene.</li> </ul>
<b>Lernziele</b>	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen der Statik und Festigkeitslehre (Gleichgewichte, Spannungen, Verzerrungen) anzuwenden.</li> <li>• Systeme (Fachwerke und Balken) auf ihre statische Bestimmtheit zu untersuchen und entsprechend</li> </ul>

	<p>geeignete Lösungsmethoden auszuwählen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Schwerpunkt und die Flächenträgheitsmomente von Balkenquerschnitten zu ermitteln.</li> <li>• Auflagerreaktionen und Stabkräfte von statisch bestimmten Fachwerken zu bestimmen.</li> <li>• die Schnittgrößenverläufe von statisch bestimmten Systemen zu errechnen.</li> <li>• Spannungen und Verzerrungen mithilfe des Hooke'schen Gesetzes miteinander zu verbinden.</li> <li>• die Biegelinie eines Balkens mit verschiedenen Randbedingungen zu ermitteln.</li> <li>• auf Druck belastete Balken mit verschiedenen Randbedingungen hinsichtlich ihrer Stabilität zu untersuchen.</li> <li>• selbständig Modelle zu bilden und ausgewählte dynamische Probleme der Mechanik zu lösen.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Vorlesung, Übung
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Modul F</b>	<b>Maschinenbau Grundausbildung</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	14,5
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Konstruktionstechnik</li> <li>• Maschinenelemente</li> <li>• Elektrische Antriebe</li> <li>• Planungs- und Durchführungskompetenz von Projektarbeiten</li> <li>• 3D-CAD</li> <li>• Mechanische Werkstoffeigenschaften</li> <li>• Metallische Werkstoffe und Legierungen</li> <li>• Diffusion</li> <li>• Erholung und Rekristallisation</li> <li>• Kunststoffe</li> <li>• Gewinnung und Verarbeitung von Metallen</li> <li>• Korrosion</li> <li>• Dauerlastverhalten</li> <li>• Bruchmechanik</li> <li>• Nanowerkstoffe</li> </ul>
<b>Lernziele</b>	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wichtigsten Maschinenelemente zu bezeichnen und zu beschreiben.</li> <li>• diese Maschinenelemente richtig zu dimensionieren.</li> <li>• selbstständig Projektpläne zu erstellen und umzusetzen.</li> <li>• 3D-CAD Software zu bedienen.</li> <li>• Werkstoffe zweckmäßig auszuwählen und die entsprechenden Berechnungsverfahren anzuwenden.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Vorlesung, Konstruktionsübung, Vorlesung mit integrierter Übung
<b>Voraussetzungen für die Teil-</b>	keine

<b>name</b>	
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Modul G</b>	<b>Thermodynamik</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	10.5
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erster und zweiter Hauptsatz der technischen Thermodynamik, Kreisprozesse, Exergie und Anergie, ideale Gase, reale Gase</li> <li>• Verdampfung, feuchte Luft, stationäre und instationäre Strömungen von Gasen</li> <li>• Verbrennung, Thermodynamik von Kompressoren, Dampfturbinen, Gasturbinen</li> <li>• Verbrennungskraftmaschinen, Dampfkraftanlagen, Kältemaschinen, Wärmepumpen.</li> </ul>
<b>Lernziele</b>	Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage, technische Problemstellungen in den Wissensbereich technischer Thermodynamik einzuordnen und mit den vermittelten Methoden zu lösen.
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Vorlesung, Übung
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Modul H</b>	<b>Strömungslehre und Wärmeübertragung</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	8
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundzüge der Beschreibung von Fluiden und Strömungen</li> <li>• Kontinuumsmechanische Grundlagen</li> <li>• Grundgleichungen der Kontinuumsmechanik</li> <li>• Hydro- und Aerostatik</li> <li>• Reibungsfreie Strömungen</li> <li>• Laminare viskose Strömungen</li> <li>• Grenzschichttheorie</li> <li>• Turbulente Strömungen</li> <li>• Wärmeleitung</li> <li>• Wärmeübertragung / -konvektion</li> </ul>
<b>Lernziele</b>	Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage, technische Problemstellungen in den Wissensbereich von Strömungslehre und Wärmeübertragung einzuordnen und mit den vermittelten Methoden zu lösen.
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Vorlesung, Übung
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Modul I</b>	<b>Stoffübertragung</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	7,5
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Stoffübertragungsprozesse in der</li> </ul>

	<p>Verfahrenstechnik und verwandter Disziplinen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Stoff-, Impuls- und Energieübertragung</li> <li>• Stofftransport im Einphasensystem - Ficksche Diffusion</li> <li>• Mehrkomponenten-Diffusion (Maxwell-Stefan Gleichungen)</li> <li>• Stoffübergang an festen überströmten Grenzflächen bei Um- und Durchströmungen</li> <li>• Stoffübertragung durch fluide Grenzflächen             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Phasengleichgewicht</li> <li>- Stoffdurchgangszahl</li> <li>- Berechnung von Stoffübertragern</li> </ul> </li> <li>• Größen mit Einfluss auf den Stoffübergang - Temperatur, Druck, Zusammensetzung</li> <li>• Ähnlichkeitstheorie - das Buckingham'sche Pi-Theorem</li> <li>• Analogie der Übertragungsvorgänge             <ul style="list-style-type: none"> <li>Lewissche, Reynoldssche, Prandtl'sche Analogie</li> </ul> </li> <li>• Gas-/Flüssig-Stoffübergang am Fallfilm</li> <li>• Stoffübertragung an Blasen und Tropfen</li> <li>• Stofftransport in porösen Medien</li> <li>• Stoffübergang mit chemischer Reaktion</li> </ul>
<b>Lernziele</b>	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• technische Problemstellungen in den Wissensbereich der Stoffübertragung einzuordnen und mit den vermittelten Methoden zu beschreiben.</li> <li>• Analytische und numerische Lösungen der resultierenden Modellgleichungen abzuleiten bzw. auszuwerten.</li> <li>• Experimente zur Ermittlung der Auslegungsgrößen für Stoffübertragungsprozesse zu planen, durchzuführen und zu interpretieren.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Vorlesung, Übung, Laborübung
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Modul J</b>	<b>Einführungen in Spezialgebiete</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	7,5
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Biotechnologie: Inhaltliche Definition und allgemeine Zusammenhänge</li> <li>• Wachstum und Produktbildung von Mikroorganismen</li> <li>• Grundlagen der biologischen Funktionen von in der Biotechnologie eingesetzten Biosystemen</li> <li>• Nährstoff- und Energieversorgung von Organismen als Basis für Bioproduktionen</li> <li>• Ablaufschema eines biotechnologischen Prozesses und Prozessentwicklung</li> <li>• Erläuterung der Einheitsoperationen Substrataufbereitung, Bioreaktion und Fermentation sowie Aufarbeitung (Filtration, Zentrifugation, Zellaufschluss, Extraktion, Chromatographie)</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prozessführung (Metabolic Engineering); Bioreaktoren sowie deren verfahrenstechnische Charakterisierung und Betriebsweise; Sterilisation; Aufarbeitungstechniken</li> <li>• Grundlagen der Organischen Chemie</li> <li>• Die chemische Bindung der für Organische Moleküle relevanten Atome</li> <li>• Struktur und Isomerie</li> <li>• Grundbegriffe der Reaktionsmechanismen</li> <li>• Besprechung der einzelnen Klassen organischer Verbindungen</li> <li>• Lösungsmittel</li> <li>• Reinigungsmethoden (Kristallisation, Extraktion, Destillation)</li> <li>• Morphologie und Eigenschaften verschiedener Fasern</li> <li>• Zellstoff- und Papierherstellung</li> <li>• Papiersorten und deren Prüfung</li> <li>• Ökologische Auswirkungen der Papierindustrie</li> <li>• Physikalische Grundlagen der Elektrotechnik</li> <li>• Grundbegriffe der Steuerungs- und Regelungstechnik</li> <li>• Elektrotechnische und elektronische Bauteile</li> <li>• Aufbau elektrischer Schaltungen</li> <li>• Elektrotechnische Grundlagen von Messverfahren</li> <li>• Bereitstellung und Verteilung elektrischer Energie.</li> </ul>
<b>Lernziele</b>	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• biotechnologische Prozesse anhand der häufig verwendeten Einheitsoperationen zu beschreiben.</li> <li>• wichtige biotechnologisch hergestellte Produkte zu nennen und die dazugehörigen Prozesse in Grundzügen zu beschreiben.</li> <li>• wesentliche molekulare und prozesstechnische Arbeitsmethoden der Biotechnologie zu beschreiben, und Sie kennen die zu Grunde liegenden physikalischen und biochemischen Prinzipien.</li> <li>• die Grundlagen der organischen Chemie anzuwenden.</li> <li>• einfache Strukturformeln und funktionelle Gruppen zu zeichnen sowie deren Reaktivität zu erkennen.</li> <li>• einfache Reaktionen aufzustellen und deren Ausbeuten zu berechnen.</li> <li>• Rohstoffe der Papierindustrie zu identifizieren und charakterisieren.</li> <li>• die Abläufe der Papier- und Faserproduktion incl. aller Stoffströme zu verstehen.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Vorlesung, Übung
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Modul K</b>	<b>Elektrotechnik und Programmieren</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	9
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gleich- und Wechselstrom</li> <li>• Elektromagnetische Felder</li> <li>• Drehstrom</li> <li>• Messgeräte, Messverfahren</li> <li>• Grundbegriffe der Halbleiter, Halbleiterdioden, Transistoren</li> <li>• Operationsverstärkerschaltungen</li> <li>• Schaltalgebra D/A- und A/D-Umsetzer</li> <li>• Grundbegriffe der Steuerungs- und Regelungstechnik</li> <li>• Transformatoren, Energieerzeugungsanlagen, Energieverteilung, Energieübertragung</li> <li>• Einführung in ein Anwendersoftwarepaket (Matlab) zur Lösung mathematischer Problemstellungen im Ingenieuralltag</li> </ul>
<b>Lernziele</b>	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basiswissen in Elektrotechnik, Meßtechnik, Elektronik, Schalt-, Steuerungs- und Regelungstechnik sowie Elektrischen Anlagen anzuwenden.</li> <li>• das Softwarepaket Matlab grundlegend anzuwenden.</li> <li>• unter Einsatz der Befehlssprache sowie der Struktur der verwendeten Objekte in diesem Programmpaket eine Reihe von mathematischen Standardproblemen zu lösen, welche sowohl in wissenschaftlichen als auch in ingenieurtechnischen Anwendungen wiederkehrend auftreten.</li> <li>• für typische Problembeispiele selbstständig entsprechende Lösungsprozeduren zu entwerfen und diese dann in Form einfacher benutzereigener Routinen geeignet für den Einsatz im Softwarepaket zu programmieren.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Vorlesung und Übung
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Modul L</b>	<b>Chemische Thermodynamik</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	9.5
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die phänomenologische Thermodynamik</li> <li>• grafische Darstellung von Zustandsgrößen</li> <li>• thermische Zustandsgleichungen,</li> <li>• Gibbssche Thermodynamik</li> <li>• Anwendung der Maxwell-Beziehungen</li> <li>• kalorische Standarddaten</li> <li>• Thermodynamik der Mischungen</li> <li>• Berechnung von Gleichgewichten</li> <li>• Statistische Thermodynamik und Modellierung</li> <li>• Trennstufen-Berechnungen</li> <li>• Reaktionsgleichgewichte und Chemische Theorie</li> <li>• Lösungs- und Elektrolytgleichgewichte</li> <li>• Messung von Phasengleichgewichten und</li> </ul>



	Konsistenzprüfung von Messdaten
<b>Lernziele</b>	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die verschiedenen Methoden, die zur Berechnung von Stoffeigenschaften, Phasen- und Reaktionsgleichgewichten in den verfahrenstechnischen Grundoperationen und Anlagen eingesetzt werden, zu verstehen und ihre Anwendungsmöglichkeiten und Grenzen einzuschätzen.</li> <li>• grundlegende Methoden zur thermodynamischen Modellentwicklung anzuwenden.</li> <li>• die verschiedenen Methoden und Modelle, die abhängig vom Stoffsystem in der Praxis angewandt werden, in ihrem Aufbau zu verstehen und praktisch anzuwenden.</li> <li>• die Konsequenzen der Auswahl von Methoden und Modellen auf die Güte der verfahrenstechnischen Auslegung von Grundoperationen einzuschätzen.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Vorlesung, Übung, Laborübung
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Modul M</b>	<b>Reaktionstechnik und Thermische Trennverfahren</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	12,5
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoff- und Energiebilanzen mit und ohne chemischer Reaktion</li> <li>• Analyse der Freiheitsgrade</li> <li>• Kinetik (Zeitgesetze, Mechanismen, Temperaturabhängigkeit, Druckabhängigkeit)</li> <li>• Ideale Reaktoren (isotherm mit Stoffbilanz, Wärmebilanz, DRK, KRK, RR, Vergleich)</li> <li>• Nichtisotherme Reaktionsführung</li> <li>• Adiabate und polytrope Reaktionsführung</li> <li>• Reale Reaktoren (Verweilzeitverhalten, Dispersionsmodell, Kaskadenmodell)</li> <li>• Einführung in die Thermischen Stofftrennverfahren</li> <li>• Berechnung und Auslegung (Trennstufenkonzept, McCabe-Thiele-Verfahren, Polstrahlverfahren, HTU-NTU-Ansatz, Short-Cut-Methoden) für ein- und mehrstufige Trennoperationen</li> <li>• Destillation, Extraktion, Absorption bzw. Desorption und Trocknung</li> <li>• Apparative Ausführung und Gestaltung der UOP</li> </ul>
<b>Lernziele</b>	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoff- und Energiebilanzen verschiedenster Anwendungsfälle mit und ohne Speicherung oder Reaktion zu erstellen.</li> <li>• Reaktoren in Abhängigkeit der Reaktionsführung auszulegen und zu berechnen.</li> <li>• Thermische Stofftrennverfahren der Destillation, Extraktion, Absorption bzw. Desorption und Trocknung zu berechnen und die erforderlichen Apparate auszulegen.</li> </ul>

<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Vorlesung, Übung, Laborübung
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Modul N</b>	<b>Prozesstechnik</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	14.5
<b>Inhalte</b>	<p>Beschreibung und Auslegung von Apparaten und Behältern inkl. der notwendigen Mess- und Regeltechnik mit einem Fokus auf die Konstruktion und Berechnung von</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckbehältern und Hochdruckapparaten</li> <li>• Verschlüssen</li> <li>• Flanschen</li> <li>• Ruhende und rotierende Dichtungen</li> <li>• Wärmetauschern</li> <li>• Rührapparaten</li> <li>• Kolonnen</li> </ul> <p>Im Bereich der Mess- und Regeltechnik liegt der Fokus auf folgenden Inhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Mess- und Regelungstechnik</li> <li>• Messfehler</li> <li>• Temperatur- und Druckmessung</li> <li>• Füllstands- und Grenzwertmessung</li> <li>• PID Regler</li> <li>• Modellbasierte Vorsteuerungen</li> <li>• Verwendung von MATLAB und Simulink</li> </ul> <p>Prozesssimulation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Prozesssimulation anhand eines geeigneten Softwarepaketes (ASPEN bzw. MISCA)</li> <li>• Aufbau von Fließbildern</li> <li>• Stoff- und Energiebilanzen für komplexe Fließschemata</li> <li>• Auswahl und Überprüfung von Stoffwerten und ihren Berechnungsmethoden (Routen und Modelle).</li> </ul>
<b>Lernziele</b>	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckbehälter, Rohrleitungen und Apparatzubehör für die chemische Industrie zu konstruieren und die Grundlagen der Mess- und Regeltechnik im Bereich der Verfahrenstechnik anzuwenden.</li> <li>• Fließbilder und Berechnungen von Anlagen sowie Grundoperationen mit dem gewählten Softwarepaket zu erstellen.</li> <li>• die Möglichkeiten und Grenzen der EDV-gestützten Auslegung von Anlagen abzuschätzen.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Vorlesung und Übung
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse aus der Lehrveranstaltung Statik und Festigkeitslehre VT, Werkstoffkunde, MB Grundausbildung VT I+II
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Modul O</b>	<b>Mechanische Verfahrenstechnik</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	8.5
<b>Inhalte</b>	<p>Beschreibung von partikulären Systemen (inklusive Zellstofffasern bzw. Papier) und relevanten Prozessen mit einem Fokus auf</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partikelcharakterisierung</li> <li>• Probenahme</li> <li>• granulare Rheologie</li> <li>• Partikeltrennprozesse</li> <li>• granulare Mischprozesse</li> <li>• Zerkleinerungsprozesse</li> <li>• Wirbelschichtprozesse</li> <li>• Papierherstellungsprozesse</li> </ul>
<b>Lernziele</b>	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• theoretische und experimentelle Methoden zur quantitativen Beschreibung der Grundoperationen bei der               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Erzeugung</li> <li>- Trennung</li> <li>- Abscheidung</li> <li>- Mischung</li> <li>- dem Handling</li> </ul>               von dispersen Stoffen anzuwenden.             </li> <li>• Labormethoden zur Charakterisierung von Papier praktisch anwenden.</li> <li>• die verschiedenen Prozesse der Verfahrenstechnik im Bereich der Partikelverarbeitungstechnik zu verstehen und auszulegen.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Vorlesung, Übung und Laborübung
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Modul P</b>	<b>Wissenschaftliches Arbeiten</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	9,5
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Literatursuche und Literaturvergleich</li> <li>• Erstellung von schriftlichen Arbeiten (Aufbau, Planung)</li> <li>• Zitierregeln, Plagiat</li> <li>• Erstellung einer wissenschaftlichen Präsentation</li> <li>• Vortragstechniken</li> <li>• Versuchsplanung</li> <li>• Durchführung von Experimenten</li> <li>• Aufnahme und Auswertung von Daten</li> </ul>
<b>Lernziele</b>	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich selbständig in ein Thema einzuarbeiten und</li> </ul>

	<p>relevante Literatur zu suchen und auszuwerten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selbständig Versuche zu planen, durchzuführen und statistisch auszuwerten.</li> <li>• eine Arbeit zu verfassen, die sich am Stand der Technik orientiert, und die Ergebnisse eigener Versuche zu diesem in Bezug zu setzen.</li> <li>• aus durchgeführten Experimenten selbständig Schlüsse zu ziehen und diese in einer schriftlichen Arbeit entsprechend zu dokumentieren.</li> <li>• ihre Arbeit und deren Ergebnisse unter Einsatz von geeigneten Medien vorzutragen.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Seminar, Projekt, selbständiges Ausarbeiten einer wissenschaftlichen Arbeit
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

## Anhang II.

### Empfohlene Lehrveranstaltungen für das Freifach

Frei zu wählende Lehrveranstaltungen können laut § 10 dieses Curriculums frei aus dem Lehrveranstaltungsangebot aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten sowie aller inländischen Fachhochschulen und pädagogischen Hochschulen gewählt werden.

Im Sinne einer Verbreiterung der Wissensbasis im Bereich der Module dieses Studiums werden Lehrveranstaltungen aus den Gebieten Fremdsprachen, soziale Kompetenz, Technikfolgenabschätzung sowie Frauen- und Geschlechterforschung empfohlen. Insbesondere wird auf das Angebot der Serviceeinrichtung Sprachen, Schlüsselkompetenzen und Interne Weiterbildung der TU Graz bzw. Treffpunkt Sprachen der Universität Graz, des Zentrums für Soziale Kompetenz der Universität Graz sowie des Interuniversitären Forschungszentrums für Technik, Arbeit und Kultur hingewiesen.

Zusätzlich werden noch folgende Lehrveranstaltungen empfohlen:

Lehrveranstaltung	SSt.	Typ	ECTS	Semester
Mathematik 0	1	VO	1	WS
Werkstoffkunde	1,5	LU	1,5	SS

## Anhang III.

### Äquivalenzliste

Für Lehrveranstaltungen, deren Äquivalenz bzw. Anerkennung in diesem Teil des Anhangs zum Curriculum definiert ist, ist keine gesonderte Anerkennung durch das für studienrechtliche Angelegenheiten zuständige Organ mehr erforderlich. Auf die Möglichkeit einer individuellen Anerkennung nach § 78 UG per Bescheid durch das für studienrechtliche Angelegenheiten zuständige Organ wird hingewiesen.

Eine Äquivalenzliste definiert die Gleichwertigkeit von positiv absolvierten Lehrveranstaltungen dieses vorliegenden Curriculums und des vorhergehenden Curriculums. Diese Äquivalenz gilt in beide Richtungen, d.h. dass positiv absolvierte Lehrveranstaltungen des vorhergehenden Curriculums zur Anrechnung im vorliegenden Curriculum heranzuziehen sind und positiv absolvierte Lehrveranstaltungen des vorliegenden Curriculums zur Anrechnung im vorhergehenden Curriculum.

Lehrveranstaltungen, die bezüglich Titel und Typ sowie Anzahl der ECTS-Anrechnungspunkte oder Semesterstundenanzahl übereinstimmen, sind äquivalent und werden deshalb nicht in der Äquivalenzliste angeführt.

Vorhergehendes Curriculum 2012				Vorliegendes Curriculum 2017			
Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSt.	ECTS	Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSt.	ECTS
Stoff- und Energiebilanzen	VU	2	3	Mass and Energy Balances	VU	2	3
Maschinenzeichnen	VO	2	2	Maschinenzeichnen	VU	3	3
Maschinenzeichnen	KU	1	1,5				
Werkstoffkunde VT	VO	4	6	Werkstoffkunde	VO	4,5	6,5
Industrielle Chemie VT	VO	2	3	Organische Chemie VT	VO	1,33	2
Chemische Thermodynamik I	VO	2	3	Chemical Thermodynamics I	VO	2	3
Chemische Thermodynamik I	UE	1	1	Chemical Thermodynamics I	UE	1	1
Reaktionstechnik I	VU	3	4	Chemical Reaction Engineering I	VU	3	4
Labor Reaktionstechnik I	LU	1	1	Chemical Reaction Engineering Laboratory	LU	1	1
Thermische Trennverfahren	VO	3	4,5	Mass Transfer Unit Operations	VO	3	4,5
Thermische Trennverfahren	UE	2	2	Mass Transfer Unit Operations	UE	2	2
Labor Thermische Trennverfahren I	LU	1	1	Mass Transfer Unit Operations Laboratory	LU	1	1
Einführung in die Prozesssimulation Anlagentechnik	VO	1	2	Introduction to Process Simulation and Process Design	VO	1	2
Einführung in die Prozesssimulation Anlagentechnik	UE	2	2	Introduction to Process Simulation and Process Design	UE	2	2
Partikelverfahrenstechnik I	VO	3	4,5	Particle Technology I	VO	3	4,5
Partikelverfahrenstechnik I	UE	2	2	Particle Technology I	UE	2	2
Labor Partikelverfahrenstechnik I	LU	1	1	Particle Technology Laboratory I	LU	1	1
Dynamik VT	VU	4	6	Mechanik – Dynamik	VO	2	3
				Mechanik – Dynamik	UE	2	3

Curriculum 2017 in der Version 2017				Vorliegendes Curriculum 2017 in der Version 2019			
Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSt.	ECTS	Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSt.	ECTS
Wahrscheinlichkeitstheorie und Statistik, M	VU	2	2	Fundamentals in Statistics for Chemical Engineers	VU	2	3
Einführung in Biotechnologie	VO	2	3	Einführung in Biotechnologie VT	VO	2	3
Einführung in die Prozesssimulation Papier- und Zellstofftechnik	VO	1	2	Einführung in die Prozesssimulation Papier- und Zellstofftechnik	VU	3	4
Einführung in die Prozesssimulation Papier- und Zellstofftechnik	UE	2	2				

Curriculum 2017 in der Version 2017				Vorliegendes Curriculum 2017 in der Version 2019			
Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSt.	ECTS	Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSt.	ECTS
Introduction to Process Simulation and Process Design	VO	1	2	Introduction to Process Simulation and Process Design	VU	3	4
Introduction to Process Simulation and Process Design	UE	2	2				

Curriculum 2017 in der Version 2019				Vorliegendes Curriculum 2017 in der Version 2020			
Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSt.	ECTS	Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSt.	ECTS
Einführung in die Prozesssimulation Papier- und Zellstofftechnik	VU	3	4	Introduction to Process Simulation and Process Design	VU	3	4
Programmieren VT	PT	3	3	Programmieren VT I	VU	3	3
Applikationssoftware und Programmierung VT	VU	2	2	Programmieren VT II	VU	2	2

## Anhang IV.

### Lehrveranstaltungstypen an der TU Graz

Die Lehrveranstaltungstypen werden in den Regelungen zu den Lehrveranstaltungstypen des Mustercurriculums (Beschluss des Senates der Technischen Universität Graz vom 06.10.2008, verlautbart im Mitteilungsblatt Nr. 5 vom 03.12.2008) wie folgt definiert.

1. Lehrveranstaltungstyp Vorlesung: VO  
In Lehrveranstaltungen des Vorlesungstyps wird in didaktisch gut aufbereiteter Weise in Teilbereiche des Faches und seine Methoden eingeführt. In Vorlesungen werden die Inhalte und Methoden eines Faches vorgetragen.
2. Lehrveranstaltungen mit Übungscharakter: UE, KU, PT, EX  
In Übungen werden zur Vertiefung und/oder Erweiterung des in den zugehörigen Vorlesungen gebrachten Stoffs in praktischer, experimenteller, theoretischer und/oder konstruktiver Arbeit Fähigkeiten und Fertigkeiten im Rahmen der wissenschaftlichen Berufsvorbildung vermittelt. Das Curriculum kann festlegen, dass die positive Absolvierung der Übung Voraussetzung für die Anmeldung zur zugehörigen Vorlesungsprüfung ist.
  - a) UE  
In Übungen werden die Fähigkeiten der Studierenden zur Anwendungen des Faches auf konkrete Problemstellungen entwickelt.
  - b) KU  
In Konstruktionsübungen werden zur Vertiefung und/oder Erweiterung des in den zugehörigen Vorlesungen gebrachten Stoffs in konstruktiver Arbeit

---

Fähigkeiten und Fertigkeiten im Rahmen der wissenschaftlichen Berufsvorbildung vermittelt. Es sind spezielle Geräte bzw. eine besondere räumliche Ausstattung notwendig.

c) PT

In Projekten werden experimentelle, theoretische und/oder konstruktive angewandte Arbeiten bzw. kleine Forschungsarbeiten unter Berücksichtigung aller erforderlichen Arbeitsschritte durchgeführt. Projekte werden mit einer schriftlichen Arbeit abgeschlossen, die einen Teil der Beurteilung bildet. Projekte können als Teamarbeit oder als Einzelarbeiten durchgeführt werden, bei Teamarbeit muss die individuelle Leistung beurteilbar bleiben.

d) EX

Lehrveranstaltungen vom Exkursionstyp dienen der Veranschaulichung und Festigung von Lehrinhalten. Exkursionen dienen durch den Praxisbezug außerhalb des Studienstandortes zur Veranschaulichung von in anderen Lehrveranstaltungstypen erarbeiteten Inhalten.

3. Lehrveranstaltungstyp Vorlesung mit integrierten Übungen: VU

Vorlesungen mit integrierten Übungen (VU) bieten neben der Einführung in Teilbereiche des Fachs und seine Methoden auch Anleitungen zum eigenständigen Wissenserwerb oder zur eigenständigen Anwendung in Beispielen. Der Anteil von Vorlesungen und Übungen ist im Curriculum festzulegen. Die Lehrveranstaltungen haben immanenten Prüfungscharakter.

4. Lehrveranstaltungstyp Laborübungen: LU

In Laborübungen (LU) werden zur Vertiefung und/oder Erweiterung des in den zugehörigen Vorlesungen gebrachten Stoffs in praktischer, experimenteller und/oder konstruktiver Arbeit Fähigkeiten und Fertigkeiten im Rahmen der wissenschaftlichen Berufsvorbildung mit besonders intensiver Betreuung vermittelt. Laborübungen enthalten als wesentlichen Bestandteil die Anfertigung von Protokollen über die durchgeführten Arbeiten.

5. Lehrveranstaltungen mit Seminarcharakter: SE, SP

Lehrveranstaltungen vom Seminartyp dienen der wissenschaftlichen Arbeit und Diskussion und sollen in den fachlichen Diskurs und Argumentationsprozess einführen. Dabei werden von den Studierenden schriftliche Arbeiten und/oder eine mündliche Präsentation sowie eine Teilnahme an der kritischen Diskussion verlangt. Seminare sind Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter.

a) SE

Seminare dienen zur Vorstellung von wissenschaftlichen Methoden, zur Erarbeitung und kritischen Bewertung eigener Arbeitsergebnisse, spezieller Kapitel der wissenschaftlichen Literatur und zur Übung des Fachgesprächs.



b) SP

In Seminarprojekten werden wissenschaftliche Methoden zur Bearbeitung von experimentellen, theoretischen und/oder konstruktiven angewandten Problemen herangezogen bzw. kleine Forschungsarbeiten unter Berücksichtigung aller erforderlichen Arbeitsschritte durchgeführt. Seminarprojekte werden mit einer schriftlichen Arbeit und einer mündlichen Präsentation abgeschlossen, die einen Teil der Beurteilung bildet. Seminarprojekte können als Teamarbeit oder als Einzelarbeiten durchgeführt werden, bei Teamarbeit muss die individuelle Leistung beurteilbar bleiben.

5. Orientierungslehrveranstaltung<sup>1</sup>: OL:

Lehrveranstaltung zur Einführung in das Studium. Sie dient als Informationsmöglichkeit und soll einen Überblick über das Studium vermitteln. Für diese Lehrveranstaltung ist eine Teilnahmepflicht vorgeschrieben.

Weiters enthalten die eingangs genannten Regelungen Bestimmungen zur Durchführung und Beurteilung der Lehrveranstaltungstypen. Insbesondere wird dort festgelegt:

In Vorlesungen (Lehrveranstaltungstyp VO) erfolgt die Beurteilung durch einen abschließenden Prüfungsakt, der je nach Wahl des Prüfers/der Prüferin schriftlich, mündlich, schriftlich und mündlich sowie schriftlich oder mündlich stattfinden kann. Der Prüfungsmodus muss in der Lehrveranstaltungsbeschreibung bekannt gegeben werden.

Lehrveranstaltungen des Typs VU, SE, SP, UE, KU, PT, EX und LU sind prüfungsimmanent.

---

<sup>1</sup> Orientierungslehrveranstaltungen werden im Satzungsteil Studienrecht der Technischen Universität Graz (Senatsbeschluss vom 24.6.2013, Verlautbarung im Mitteilungsblatt am 7.8.2013) genannt, jedoch nicht in der o.g. Richtlinie.