

# Curriculum für das Bachelorstudium

## Chemical and Process Engineering

Curriculum 2025

Dieses Curriculum wurde vom Senat der Technischen Universität (TU) Graz in der Sitzung vom 23. Juni 2025 genehmigt.

---

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

### Inhaltsverzeichnis:

<b>I.</b>	<b>ALLGEMEINES.....</b>	<b>2</b>
§ 1	GEGENSTAND DES STUDIUMS UND QUALIFIKATIONSPROFIL.....	2
§ 2	ZULASSUNGSVORAUSSETZUNG .....	4
§ 3	GLIEDERUNG DES STUDIUMS.....	5
§ 4	STUDIENEINGANGS- UND ORIENTIERUNGSPHASE.....	5
§ 5	GRUPPENGROßEN .....	6
§ 6	RICHTLINIEN ZUR VERGABE VON PLÄTZEN FÜR LEHRVERANSTALTUNGEN .....	6
<b>II.</b>	<b>STUDIENINHALT UND STUDIENABLAUF.....</b>	<b>6</b>
§ 7	MODULE, LEHRVERANSTALTUNGEN UND SEMESTERZUORDNUNG .....	6
§ 8	WAHLMODUL[E] .....	9
§ 9	FREI WÄHLBARE LEHRVERANSTALTUNGEN.....	9
§ 10	BACHELORARBEIT.....	9
§ 11	ANMELDEVORAUSSETZUNGEN FÜR LEHRVERANSTALTUNGEN/PRÜFUNGEN.....	10
§ 12	AUSLANDSAUFENTHALTE UND PRAXIS .....	10
<b>III.</b>	<b>PRÜFUNGSORDNUNG UND STUDIENABSCHLUSS.....</b>	<b>10</b>
§ 13	MODULNOTEN .....	10
§ 14	STUDIENABSCHLUSS .....	10
<b>IV.</b>	<b>INKRAFTTRETEN UND ÜBERGANGSBESTIMMUNGEN .....</b>	<b>11</b>
§ 15	INKRAFTTRETEN.....	11
§ 16	ÜBERGANGSBESTIMMUNGEN .....	11
	<b>ANHANG I: MODULBESCHREIBUNGEN .....</b>	<b>12</b>
	<b>ANHANG II: EMPFOHLENE FREI WÄHLBARE LEHRVERANSTALTUNGEN .....</b>	<b>23</b>
	<b>ANHANG III: [OPTIONAL] ÄQUIVALENZLISTE .....</b>	<b>24</b>
	<b>ANHANG IV: DEUTSCHE UND ENGLISCHE BEZEICHNUNGEN DER MODULE .....</b>	<b>28</b>

# I. Allgemeines

## § 1 Gegenstand des Studiums und Qualifikationsprofil

Das Bachelorstudium Chemical and Process Engineering (kurz CE) ist ein ingenieurwissenschaftliches Studium. Absolvent\*innen dieses Studiums wird der akademische Grad „Bachelor of Science“, abgekürzt „BSc“, verliehen.

### (1) Gegenstand des Studiums

Chemical and Process Engineering (Verfahrenstechnik) ist ein Bereich der Ingenieurwissenschaften, der sich mit der Entwicklung und Optimierung von Prozessen zur Umwandlung von Stoffen befasst. Dabei kommen Verfahren zum Einsatz, die chemische Reaktionen, mechanische Bearbeitung oder thermische Prozesse nutzen. Ziel ist es, diese Prozesse effizient, sicher und umweltfreundlich zu gestalten, um Produkte in großen Mengen für Industrien wie Chemie, Lebensmittel, Energie oder Pharma herzustellen.

Das Bachelorstudium Chemical and Process Engineering an der TU Graz vermittelt den Studierenden eine allgemeine 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 auszuwerten.

Studierende sind auf Grund einer großen Anzahl an in englischer Sprache abgehaltener Lehrveranstaltungen (37,5 ECTS) auf ihre Berufstätigkeit in einem internationalen Arbeitsumfeld bestmöglich vorbereitet.

Die Absolvent\*innen sind den Grundsätzen einer universitären Ausbildung folgend in der Lage in hohem Maße selbstständig und eigenverantwortlich zu agieren.

### (2) Qualifikationsprofil und Kompetenzen

Die Absolvent\*innen des Bachelorstudiums Chemical and Process Engineering verfügen über folgende Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen:

#### **Wissen und Verstehen**

Die Absolvent\*innen der Studienrichtung Chemical and Process Engineering 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; Erstellung von Fließbildern zur Implementierung vielfältiger Umwandlungsprozesse; 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 Absolvent\*innen sind in der Lage,

- ihnen übertragene 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 Absolvent\*innen 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 Absolvent\*innen sind in der Lage

- Ergebnisse sowohl in schriftlicher als auch in mündlicher Form zu präsentieren und damit zu Entscheidungsprozessen beizutragen.
- wissenschaftliche Texte zu verfassen.

### **Organisatorische Kompetenzen**

Die Absolvent\*innen

- verfügen über Lernstrategien für einen weitgehend autonomen Wissenserwerb.

- sind in der Lage, im interdisziplinären Umfeld als Verbindungsglied zwischen verschiedenen Fachdisziplinen zu fungieren.

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

Chemical and Process Engineering beschäftigt sich mit der technischen und wirtschaftlichen Durchführung aller Prozesse, in denen Stoffe nach Art, Eigenschaft und Zusammensetzung verändert werden und ist somit integraler Bestandteil in fast allen Bereichen von Industrie und Produktion. Absolvent\*innen 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.

## § 2 Zulassungsvoraussetzung

Im Rahmen der gesetzlichen Voraussetzungen ist für die Zulassung zum Studium die für den erfolgreichen Studienfortgang erforderliche Kenntnis der deutschen und englischen Sprache nachzuweisen. Die Form des Nachweises ist in einer Verordnung des Rektorats festgelegt.

### § 3 Gliederung des Studiums

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

	ECTS
Pflichtmodul A: Chemical and Process Engineering Grundlagen	12
Pflichtmodul B: Mathematik	18
Pflichtmodul C: Naturwissenschaftliche Grundlagen	15
Pflichtmodul D: Einführung in den Maschinenbau	5
Pflichtmodul E: Mechanik	13
Pflichtmodul F: Maschinenbau Grundausbildung	15,5
Pflichtmodul G: Thermodynamik	10,5
Pflichtmodul H: Strömungslehre und Wärmeübertragung	8
Pflichtmodul I: Stoffübertragung	7,5
Pflichtmodul J: Elektrotechnik und Programmieren	13
Pflichtmodul K: Chemische Thermodynamik	10,5
Pflichtmodul L: Reaktionstechnik und Thermische Trennverfahren	12,5
Pflichtmodul M: Prozesstechnik und Biotechnologie	13,5
Pflichtmodul N: Partikeltechnik	7,5
Pflichtmodul O: Wissenschaftliches Arbeiten	9,5
Frei wählbare Lehrveranstaltungen	9
Summe	180

### § 4 Studieneingangs- und Orientierungsphase

- (1) Die Studieneingangs- und Orientierungsphase (STEOP) des Bachelorstudiums Chemical and Process Engineering enthält einen Pool aus einführenden und orientierenden Lehrveranstaltungen und Prüfungen des ersten und zweiten Semesters im Umfang von 21 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. Zur Absolvierung der STEOP sind aus diesem Pool Lehrveranstaltungen im Ausmaß von zumindest 8 ECTS-Anrechnungspunkten zu absolvieren.
- (2) Folgende Lehrveranstaltungen und Prüfungen sind der Studieneingangs- und Orientierungsphase (STEOP) zugeordnet:

Lehrveranstaltungen der Studieneingangs- und Orientierungsphase im 1. und 2. Semester	SSt.	LV-Typ	ECTS	I	II
Einführung in Chemical and Process Engineering	2	VO	3	3	
Einführung in Chemical and Process Engineering	2	PT	2,5	2,5	
Grundlagen der Physik CE	2	VO	3	3	
Mass and Energy Balances	2	VU	3	3	
Einführung in die Papier-, Zellstoff- und Fasertechnologie	1,5	VO	2,5		2,5
Labor Papier- und Zellstofftechnik	1	LU	1		1

Grundlagen der Stoffchemie CE	3	VO	4		4
Fundamentals in Statistics for Chemical Engineers	2	VU	2		2

- (3) Die Möglichkeit, vor der vollständigen Absolvierung der Studieneingangs- und Orientierungsphase weitere Lehrveranstaltungen bzw. Prüfungen zu absolvieren, richtet sich nach den Bestimmungen des Satzungsteils Studienrecht idgF.

## § 5 Gruppengrößen

Folgende maximale Teilnehmerszahlen (Gruppengrößen) werden festgelegt:

Vorlesung (VO) Vorlesungsanteil von VU	Keine Beschränkung
Übung (UE) Übungsanteil von VU	25
Laborübung (LU)	6
Seminar [SE]	20

## § 6 Richtlinien zur Vergabe von Plätzen für Lehrveranstaltungen

- (1) Können nicht im ausreichenden Maß parallele Lehrveranstaltungen (Gruppen) angeboten werden, dann erfolgt die Aufnahme der Studierenden nach dem folgenden Reihenverfahren, wobei die einzelnen Kriterien in der angegebenen Reihenfolge anzuwenden sind:
- Stellung der Lehrveranstaltung im Curriculum (gem. § 7 und § 8): Die Lehrveranstaltung ist im Curriculum, für das die Lehrveranstaltungsanmeldung erfolgt, in den Pflicht- oder Wahlmodulen vorgeschrieben. Diese Lehrveranstaltungen werden gleichrangig gereiht und jeweils gegenüber den frei wählbaren Lehrveranstaltungen bevorzugt.
  - Im Studium absolvierte/anerkannte ECTS-Anrechnungspunkte: Für die ECTS-Reihung werden alle Leistungen des Studiums, für das die Lehrveranstaltungsanmeldung erfolgt, herangezogen. Eine höhere Gesamtsumme wird bevorzugt gereiht.
  - Bisher benötigte Semesteranzahl im Studium: Reihung nach der Anzahl der bisher benötigten Semester innerhalb des Studiums. Eine höhere Anzahl wird bevorzugt gereiht.
  - Losentscheid: Ist anhand der vorangehenden Kriterien keine Reihungsentscheidung möglich, entscheidet das Los.
- (2) An Studierende, die im Rahmen von Mobilitätsprogrammen einen Teil ihres Studiums an der TU Graz absolvieren, werden vorrangig bis zu 10 % der Plätze vergeben.

## II. Studieninhalt und Studienablauf

### § 7 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 Vortragsprache wider (Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 37,5 ECTS-Anrechnungspunkten werden in engli-

scher Sprache abgehalten). Die in den Modulen zu vermittelnden Kenntnisse, Methoden oder Fertigkeiten werden im Anhang I näher beschrieben. Die Zuordnung der Lehrveranstaltungen zur Semesterfolge stellt sicher, dass die Abfolge der Lehrveranstaltungen optimal auf Vorwissen aufbaut und das Arbeitspensum des Studienjahres 60 ECTS-Anrechnungspunkte nicht überschreitet.

Bachelorstudium Chemical and Process Engineering					Semester mit ECTS-Anrechnungspunkte					
Modul	Lehrveranstaltung	SSt.	Typ	ECTS	I	II	III	IV	V	VI
<b>Pflichtmodul A: Chemical and Process Engineering Grundlagen</b>										
A.1	Einführung in Chemical and Process Engineering	2	VO	3	3					
A.2	Einführung in Chemical and Process Engineering	2	PT	2,5	2,5					
A.3	Mass and Energy Balances	2	VU <sup>3</sup>	3	3					
A.4	Einführung in die Papier-, Zellstoff- und Fasertechnologie	1,5	VO	2,5		2,5				
A.5	Labor Papier- und Zellstofftechnik	1	LU	1		1				
<b>Zwischensumme Pflichtmodul A</b>		<b>8,5</b>		<b>12</b>	<b>8,5</b>	<b>3,5</b>				
<b>Pflichtmodul B: Mathematik</b>										
B.1	Mathematik I, M	4	VO	6	6					
B.2	Mathematik I, M	2	UE	2	2					
B.3	Mathematik II, M	4	VO	6		6				
B.4	Mathematik II, M	2	UE	2		2				
B.5	Fundamentals in Statistics for Chemical Engineers	2	VU <sup>1</sup>	2		2				
<b>Zwischensumme Pflichtmodul B</b>		<b>14</b>		<b>18</b>	<b>8</b>	<b>10</b>				
<b>Pflichtmodul C: Naturwissenschaftliche Grundlagen</b>										
C.1	Grundlagen der Physik CE	2	VO	3	3					
C.2	Grundlagen der Allgemeinen Chemie CE	3	VU <sup>4</sup>	3	3					
C.3	Grundlagen der Stoffchemie CE	3	VO	4		4				
C.4	Grundlagen der Stoffchemie CE	4	LU	3		3				
C.5	Organische Chemie CE	1,33	VO	2			2			
<b>Zwischensumme Pflichtmodul C</b>		<b>13,3</b>		<b>15</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>2</b>			
<b>Pflichtmodul 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 Pflichtmodul D</b>		<b>5</b>		<b>5</b>	<b>5</b>					
<b>Pflichtmodul E: Mechanik</b>										
E.1	Statik und Festigkeitslehre CE	4	VO	6		6				
E.2	Statik und Festigkeitslehre CE	2	UE	2		2				
E.3	Mechanik - Dynamik	3	VU	4				4		
<b>Zwischensumme Pflichtmodul E</b>		<b>9</b>		<b>12</b>		<b>8</b>		<b>4</b>		
<b>Pflichtmodul F: Maschinenbau Grundausbildung</b>										
F.1	MB-Grundausbildung CE I	3	VU <sup>3</sup>	4			4			
F.2	Werkstoffkunde CE	3,5	VO	5,5				5,5		
F.3	MB-Grundausbildung CE II	3	VU <sup>2</sup>	4				4		
F.4	Pumpen und Verdichter	2	VO	3					3	
<b>Zwischensumme Pflichtmodul F</b>		<b>11,5</b>		<b>16,5</b>			<b>4</b>	<b>9,5</b>	<b>3</b>	

Bachelorstudium Chemical and Process Engineering						Semester mit ECTS-Anrechnungspunkte					
Modul	Lehrveranstaltung	SSt.	Typ	ECTS	I	II	III	IV	V	VI	
<b>Pflichtmodul G: Thermodynamik</b>											
G.1	Thermodynamik	4	VO	6			6				
G.2	Thermodynamik	3	UE	4,5			4,5				
<b>Zwischensumme Pflichtmodul G</b>		<b>7</b>		<b>10,5</b>			<b>10,5</b>				
<b>Pflichtmodul 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 Pflichtmodul H</b>		<b>6</b>		<b>8</b>				<b>8</b>			
<b>Pflichtmodul 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 Pflichtmodul I</b>		<b>6</b>		<b>7,5</b>					<b>7,5</b>		
<b>Pflichtmodul J: Elektrotechnik und Programmieren</b>											
J.1	Grundlagen der Elektrotechnik CE	2	VO	3			3				
J.2	Grundlagen der Elektrotechnik CE	1	UE	1			1				
J.3	Mess- und Regelungstechnik CE	2	VO	3			3				
J.4	Mess- und Regelungstechnik CE	1	LU	1			1				
J.5	Computer Programming CE I	3	VU <sup>2</sup>	3			3				
J.6	Computer Programming CE II	2	VU <sup>2</sup>	2				2			
<b>Zwischensumme Pflichtmodul J</b>		<b>11</b>		<b>13</b>			<b>11</b>	<b>2</b>			
<b>Pflichtmodul K: Chemische Thermodynamik</b>											
K.1	Einführung in die Elektrochemie	1	VO	1			1				
K.2	Chemical Thermodynamics I	2	VO	3				3			
K.3	Chemical Thermodynamics I	1	UE	1				1			
K.4	Chemische Thermodynamik II	1	VO	1,5					1,5		
K.5	Chemische Thermodynamik II	2	UE	2					2		
K.6	Labor Chemische Thermodynamik	2	LU	2					2		
<b>Zwischensumme Pflichtmodul K</b>		<b>9</b>		<b>10,5</b>			<b>1</b>	<b>4</b>	<b>5,5</b>		
<b>Pflichtmodul L: Reaktionstechnik und Thermische Trennverfahren</b>											
L.1	Chemical Reaction Engineering I	3	VU <sup>3</sup>	4					4		
L.2	Chemical Reaction Engineering Laboratory	1	LU	1						1	
L.3	Mass Transfer Unit Operations	3	VO	4,5						4,5	
L.4	Mass Transfer Unit Operations	2	UE	2						2	
L.5	Mass Transfer Unit Operations Laboratory	1	LU	1						1	
<b>Zwischensumme Pflichtmodul L</b>		<b>10</b>		<b>12,5</b>					<b>4</b>	<b>8,5</b>	
<b>Pflichtmodul M: Prozesstechnik und Biotechnologie</b>											
M.1	Apparatebau Grundlagen	3	VO	4,5					4,5		
M.2	Apparatebau Grundlagen	2	SP	2					2		
M.3	Introduction to Process Simulation and Process Design	3	VU <sup>2</sup>	4						4	
M.4	Einführung in Biotechnologie CE	2	VO	3						3	
<b>Zwischensumme Pflichtmodul M</b>		<b>10</b>		<b>13,5</b>					<b>6,5</b>	<b>7</b>	

Bachelorstudium Chemical and Process Engineering					Semester mit ECTS-Anrechnungspunkte					
Modul	Lehrveranstaltung	SSt.	Typ	ECTS	I	II	III	IV	V	VI
<b>Pflichtmodul N: Partikeltechnik</b>										
N.1	Particle Technology I	3	VO	4,5						4,5
N.2	Particle Technology I	2	UE	2						2
N.3	Particle Technology Laboratory I	1	LU	1						1
<b>Zwischensumme Pflichtmodul N</b>		<b>6</b>		<b>7,5</b>						<b>7,5</b>
<b>Pflichtmodul O: Wissenschaftliches Arbeiten</b>										
O.1	Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten CE	2	SE	2,5					2,5	
O.2	Bachelor-Projekt CE	4	PT	7						7
<b>Zwischensumme Pflichtmodul O</b>		<b>6</b>		<b>9,5</b>					<b>2,5</b>	<b>7</b>
<b>Summe Pflichtmodule</b>		<b>132</b>	<b>0</b>	<b>171</b>	<b>27,5</b>	<b>28,5</b>	<b>28,5</b>	<b>27,5</b>	<b>29</b>	<b>30</b>
<b>Freie Wahlfächer gem. § 9</b>				<b>9</b>	<b>2,5</b>	<b>1,5</b>	<b>1,5</b>	<b>2,5</b>	<b>1</b>	
<b>Summe Gesamt</b>		<b>Su<sub>SSt</sub></b>		<b>180</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>

<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

## § 8 Wahlmodul

Im Curriculum für das Bachelorstudium Chemical and Process Engineering ist kein Wahlmodul vorgesehen.

## § 9 Frei wählbare Lehrveranstaltungen

- (1) Die im Rahmen der frei wählbaren Lehrveranstaltungen im Bachelorstudium Chemical and Process Engineering zu absolvierenden Lehrveranstaltungen dienen der individuellen Schwerpunktsetzung und Weiterentwicklung der Studierenden und können frei aus dem Lehrangebot 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 § 12 die Möglichkeit, eine berufsorientierte Praxis oder kurze Studienaufenthalte im Ausland im Rahmen der frei wählbaren Lehrveranstaltungen im Ausmaß von bis zu 6 ECTS-Anrechnungspunkten zu absolvieren.

## § 10 Bachelorarbeit

Es ist eine Bachelorarbeit im Rahmen der Lehrveranstaltung Bachelor-Projekt CE (PT) des Moduls Wissenschaftliches Arbeiten zu verfassen. 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.

## § 11 Anmeldevoraussetzungen für Lehrveranstaltungen/Prüfungen

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

Lehrveranstaltung	Prüfungsvoraussetzung
Grundlagen der Stoffchemie CE (LU)	Grundlagen der Allgemeinen Chemie CE (VU)
Apparatebau Grundlagen (SP)	Maschinenzeichnen (VU)

## § 12 Auslandsaufenthalte und Praxis

- (1) Empfohlene Auslandsstudien
- (2) Studierenden wird empfohlen, in ihrem Studium einen Auslandsaufenthalt zu absolvieren. Dafür kommen in diesem Bachelorstudium insbesondere das 4. und 5. Semester in Frage. Ferner können auf Antrag an das zuständige studienrechtliche Organ auch die erbrachten Leistungen von kürzeren Studienaufenthalten im Ausland, wie beispielsweise die aktive Teilnahme an internationalen Sommer- bzw. Winterschulen, im Rahmen der frei wählbaren Lehrveranstaltungen anerkannt werden.
- (3) Praxis
 

Im Rahmen der frei wählbaren Lehrveranstaltungen besteht die Möglichkeit, eine berufsorientierte Praxis zu absolvieren.

Dabei entsprechen jeder Arbeitswoche bei Vollbeschäftigung 1,5 ECTS-Anrechnungspunkte. Als Praxis gilt auch die aktive Teilnahme an einer wissenschaftlichen Veranstaltung. Diese Praxis hat in sinnvoller Ergänzung zum Studium zu stehen und ist vom zuständigen studienrechtlichen Organ zu genehmigen.

## III. Prüfungsordnung und Studienabschluss

### § 13 Modulnoten

Die Beurteilung der Module hat so zu erfolgen, dass der nach ECTS-Anrechnungspunkten gewichtete Notendurchschnitt der im Modul zu absolvierenden Prüfungen herangezogen wird. Dabei ist bei Nachkommawerten, die größer als 0,5 sind, aufzurunden, sonst abzurunden. Prüfungen, deren Beurteilung ausschließlich die erfolgreiche/nicht erfolgreiche Teilnahme bestätigt, sind in diese Berechnung der Modulnote nicht einzubeziehen. Die positive Beurteilung eines Moduls setzt die positive Beurteilung aller im Modul zu absolvierenden Prüfungen voraus.

### § 14 Studienabschluss

- (1) Mit der positiven Beurteilung aller gemäß § 3 zu erbringenden Studienleistungen wird das Bachelorstudium abgeschlossen.
- (2) Über den erfolgreichen Abschluss des Studiums ist ein Abschlusszeugnis auszustellen. Das Abschlusszeugnis über das Bachelorstudium Chemical and Process Engineering enthält
  - a. eine Auflistung aller absolvierten Module gemäß § 7 (inklusive ECTS-Anrechnungspunkte) und deren Beurteilungen,
  - b. die Beurteilung der Bachelorarbeit,

- c. den Gesamtumfang in ECTS-Anrechnungspunkten der frei wählbaren Lehrveranstaltungen gemäß § 9 sowie
- d. die Gesamtbeurteilung.

## IV. Inkrafttreten und Übergangsbestimmungen

### § 15 Inkrafttreten

Dieses Curriculum 2025 tritt mit dem 1. Oktober 2025 in Kraft.

### § 16 Übergangsbestimmungen

Studierende des Bachelorstudiums Verfahrenstechnik, die bei In-Kraft-Treten dieses Curriculums am 01.10.2025 dem Curriculum 2017 unterstellt sind, sind berechtigt, ihr Studium nach den Bestimmungen des Curriculums 2017 bis zum 30.09.2029 abzuschließen. Wird das Studium bis zum 30.09.2029 nicht abgeschlossen, sind die Studierenden dem Curriculum für das Bachelorstudium Chemical and Process Engineering 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 Chemical and Process Engineering

### Anhang I: Modulbeschreibungen

<b>Modul A</b>	<b>Chemical and Process Engineering Grundlagen</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	12
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in Chemical and Process Engineering, Fließbilder, Verfahrensschemata, Computersimulation von Anlagen und Prozessen</li> <li>• Vorstellung der einzelnen Disziplinen des Chemical and Process Engineering 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> <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>• Papierherstellungsprozesse</li> </ul>
<b>Erwartete Lernergebnisse</b>	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grundlagen des Chemical and Process Engineering anzuwenden.</li> <li>• die verschiedenen Disziplinen mit den zugehörigen unit operations zu beschreiben.</li> <li>• Konzepte des Chemical and Process Engineering zu erkennen und zu verstehen.</li> <li>• Prozesse zu bilanzieren.</li> <li>• Rohstoffe der Papierindustrie zu identifizieren und charakterisieren.</li> <li>• die Abläufe der Papier- und Faserproduktion incl. aller Stoffströme zu verstehen.</li> <li>• Labormethoden zur Charakterisierung von Papier praktisch anwenden.</li> </ul>
<b>Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Modul B</b>	<b>Mathematik</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	18
<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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• uneigentliche Integrale</li> <li>• numerische Integration</li> <li>• Vektorräume</li> <li>• lineare Gleichungssysteme</li> <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>• Theorie gewöhnlicher Differentialgleichungen</li> <li>• elementare Integrationsmethoden für Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung</li> <li>• 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>Erwartete Lernergebnisse</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>Inhaltliche 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>	15
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Physik für Ingenieure: Mechanik, Schwingungen und Wellen, elektromagnetische Wellen, Abbildungen, Interferenz, Beugung, Kernphysik</li> <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> <li>• Grundlagen der Organischen Chemie</li> <li>• Die chemische Bindung der für Organische Moleküle relevanten Atome</li> <li>• Struktur und Isomerie</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Reaktionsmechanismen</li> <li>• Besprechung der einzelnen Klassen organischer Verbindungen</li> <li>• Lösungsmittel</li> <li>• Reinigungsmethoden (Kristallisation, Extraktion, Destillation)</li> </ul>
<b>Erwartete Lernergebnisse</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>• die Grundlagen der organischen Chemie anzuwenden.</li> <li>• grundlegende chemische Arbeitstechniken anzuwenden und experimentelle Ergebnisse zu protokollieren und zu interpretieren.</li> </ul>
<b>Inhaltliche 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> <li>• Abtragen (Elektroerosion, Laserabtragen, Wasserstrahlschneiden)</li> <li>• Stanzverfahren, Feinschneiden</li> <li>• Fügen</li> <li>• Beschichten</li> </ul>
<b>Erwartete Lernergebnisse</b>	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Zeichnung zu lesen und zu analysieren.</li> <li>• Dargestellte Elemente sowie ihre Funktion in technischen Zeichnungen zu erkennen.</li> <li>• Selbständig normgerechte Zeichnungen zu erstellen.</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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• selbständig in mechanischen Werkstätten zu arbeiten.</li> </ul>
<b>Inhaltliche 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>	12
<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>Erwartetes Lernergebnis</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 geeignete Lösungsmethoden auszuwählen.</li> <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>Inhaltliche 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>	16,5

<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>• Kunststoffe</li> <li>• Korrosion</li> <li>• Dauerlastverhalten</li> <li>• Grundlagen der hydraulischen und thermischen Strömungsmaschinen</li> <li>• Beschreibung verschiedener Strömungsmaschinen.</li> </ul>
<b>Erwartete Lernergebnisse</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> <li>• die energetischen und strömungstechnischen Anforderungen an Pumpen und Verdichter anzuwenden, strömungsführende Anlagen zu berechnen und die geeigneten Maschinen auszuwählen</li> </ul>
<b>Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<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>Erwartete Lernergebnisse</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>Inhaltliche 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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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>Erwartete Lernergebnisse</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>Inhaltliche 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 Verfahrenstechnik und verwandter Disziplinen</li> <li>• Grundlagen der Stoff-, Impuls- und Energieübertragung</li> <li>• Stofftransport im Einphasensystem - Ficksche Diffusion</li> <li>• Mehrkomponenten-Diffusion (Maxwell-Stefan Gleichungen) Stoffübergang an festen überströmten Grenzflächen bei Um- und Durchströmungen</li> <li>• Stoffübertragung durch fluide Grenzflächen - Phasengleichgewicht - Stoffdurchgangszahl - Berechnung von Stoffübertragung</li> <li>• Größen mit Einfluss auf den Stoffübergang - Temperatur, Druck, Zusammensetzung</li> <li>• Ähnlichkeitstheorie - das Buckingham'sche Pi-Theorem</li> <li>• Analogie der Übertragungsvorgänge Lewis'sche, Reynolds'sche, Prandtl'sche Analogie</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>Erwartete Lernergebnisse</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>Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

Modul J	Elektrotechnik und Programmieren
ECTS-Anrechnungspunkte	13
Inhalte	<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>• 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> <li>• Einführung in ein Anwendersoftwarepaket (Matlab) zur Lösung mathematischer Problemstellungen im Ingenieuralltag</li> </ul>
Erwartete Lernergebnisse	<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>
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr

Modul K	Chemische Thermodynamik
ECTS-Anrechnungspunkte	10,5
Inhalte	<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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Messung von Phasengleichgewichten und Konsistenzprüfung von Messdaten</li> <li>• Einführung in die Elektrochemie.</li> <li>• Elektronenleitung und Ionenleitung</li> <li>• Elektrolytische und galvanische Zellen</li> <li>• Elektrodenpotentiale: Berechnung, Abhängigkeiten, Nernst-Gleichung</li> <li>• Strom-Spannungs-Kennlinie und Überspannungen</li> <li>• Untersuchungsmethoden: stationär, transient, elektrochemisch</li> <li>• Galvanische Elemente</li> <li>• Elektrochemische Stofftrennung, Korrosionsschutz</li> </ul>
<b>Erwartete Lernergebnisse</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>Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Modul L</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 chemische 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</li> <li>• Apparative Ausführung und Gestaltung der UOP</li> </ul>
<b>Erwartete Lernergebnisse</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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermische Stofftrennverfahren der Destillation, Extraktion, Absorption bzw. Desorption zu berechnen und die erforderlichen Apparate auszulegen.</li> </ul>
<b>Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Modul M</b>	<b>Prozesstechnik und Biotechnologie</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	13.5
<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>Prozesssimulation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der EDV-gestützten Auslegung von Chemieanlagen;</li> <li>• Aufbau und Funktionsweise von Simulationsprogrammen insbes. des Programmsystems ASPEN.</li> <li>• Aufbau von Fließbildern</li> <li>• Stoff- und Energiebilanzen für komplexe Fließschemata</li> <li>• Thermische Grundoperationen</li> <li>• Mechanische Grundoperationen</li> <li>• Chemische Grundoperationen</li> </ul> <p>Biotechnologie:</p> <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> <li>• Prozessführung (Metabolic Engineering); Bioreaktoren sowie deren verfahrenstechnische Charakterisierung und Betriebsweise; Sterilisation; Aufarbeitungstechniken</li> </ul>
<b>Erwartete Lernergebnisse</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> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <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> <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 die diesen zu Grunde liegenden physikalischen und biochemischen Prinzipien zu beschreiben.</li> </ul>
<b>Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Kenntnisse aus der Lehrveranstaltung Statik und Festigkeitslehre CE, Werkstoffkunde CE, MB Grundausbildung CE I+II
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Modul N</b>	<b>Partikeltechnik</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	7,5
<b>Inhalte</b>	Partikulären Systemen und relevante Prozesse: <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> </ul>
<b>Erwartete Lernergebnisse</b>	Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage, <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>• die verschiedenen Prozesse der Verfahrenstechnik im Bereich der Partikelverarbeitungstechnik zu verstehen und auszulegen.</li> </ul>
<b>Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Modul O</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>Erwartete Lernergebnisse</b>	Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• sich selbständig in ein Thema einzuarbeiten und relevante Literatur zu suchen und auszuwerten.</li> <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>Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

## Anhang II: Empfohlene frei wählbare Lehrveranstaltungen

Frei wählbare Lehrveranstaltungen können gem. § 9 dieses Curriculums frei gewählt werden.

Im Sinne einer Verbreiterung der Wissensbasis werden Lehrveranstaltungen aus den Gebieten Fremdsprachen, soziale Kompetenz, Technikfolgenabschätzung sowie Frauen- und Geschlechterforschung empfohlen. Insbesondere wird auf das Zertifikat für Schlüsselkompetenzen der TU Graz und das Angebot folgender Serviceeinrichtungen hingewiesen:

- Sprachen, Schlüsselkompetenzen und Interne Weiterbildung und
- Science, Technology and Society Unit (STS Unit) der TU Graz,
- Treffpunkt Sprachen,
- Transferinitiative für Management- und Entrepreneurship-Grundlagen, Awareness, Training und Employability (TIMEGATE) sowie
- Zentrum für Soziale Kompetenz der Universität Graz.

Zusätzlich werden noch folgende Lehrveranstaltungen empfohlen:

Lehrveranstaltung	SSt.	Typ	ECTS	Semester
Tutorium Erstsemestrige CE	1	OL	1	WS
Mathe-Fit	1	VO	1,5	WS
Mathe-Fit	1	UE	1	WS
Mathematik 0	1	VO	1	WS
Maschinenbau 0	1	VO	1	WS
Thermodynamik Tutorium	2	UE	2	WS
Tutorium Strömungslehre und Wärmeübertragung I	2	UE	2	SS
Diversity Management	2	SE	2	SS/WS

### Anhang III: Äquivalenzliste

- (1) Durchführungsbestimmungen beim Umstieg vom Curriculum Verfahrenstechnik in der Version 2017 ins Curriculum Chemical and Process Engineering in der Version 2025

Auf der linken Seite der Tabelle sind Lehrveranstaltungen des gegenständlichen Curriculums gelistet. Auf der rechten Seite der Tabelle sind die entsprechenden äquivalenten Lehrveranstaltungen des auslaufenden Curriculums des Bachelorstudiums Verfahrenstechnik gelistet, welche für Lehrveranstaltungen des aktuellen Curriculums bei Umstieg in dieses anerkannt werden. Sollte im Rahmen der Anrechnung die Anzahl der anerkannten ECTS unter der absolvierten liegen, so kann die Differenz im Rahmen der frei wählbaren Lehrveranstaltungen anerkannt werden.

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

Curriculum Chemical and Process Engineering in der Fassung 2025					Auslaufendes Curriculum Verfahrenstechnik in der Fassung 2017 (Version 2022)				
	Lehrveranstaltung	LV-Typ	ECTS	SSt..		Lehrveranstaltung	LV-Typ	ECTS	SSt..
	Werkstoffkunde CE	VO	5,5	3,5		Werkstoffkunde VT	VO	6,5	4,5
	Mechanik-Dynamik	VU	4	3		Mechnik-Dynamik	VO	3	2
					Mechnik-Dynamik	UE	3	2	
	Mechanik-Dynamik	VU	4	3		Mechnik-Dynamik	VO	3	2
					Mechnik-Dynamik	UE	2	2	
	Computer Programming CE I	VU	3	3		Programmieren VT I	VU	3	3
	Computer Programming CE II	VU	2	2		Programmieren VT II	VU	2	2
	Grundlagen der Elektrotechnik CE	VO	3	2		Grundlagen der Elektrotechnik VT	VO	3	2
	Grundlagen der Elektrotechnik CE	UE	1	1		Grundlagen der Elektrotechnik VT	UE	1	1
	Einführung in Chemical and Process Engineering	VO	3	2		Einführung in die Verfahrenstechnik (STEOP)	VO	3	2
	Einführung in Chemical and Process Engineering	PT	2,5	2		Einführung in die Verfahrenstechnik (STEOP)	PT	2,5	2

Grundlagen der Physik CE	VO	3	2	Grundlagen der Physik VT	VO	3	2
Grundlagen der allgemeinen Chemie CE	VU	3	3	Grundlagen der allgemeinen Chemie VT	VU	3	3
Grundlagen der Stoffchemie CE	VO	4	3	Grundlagen der Stoffchemie VT	VO	4	3
Grundlagen der Stoffchemie CE	LU	3	4	Grundlagen der Stoffchemie VT	LU	3	4
Organische Chemie CE	VO	2	1,33	Organische Chemie VT	VO	2	1,33
Statik und Festigkeitslehre CE	VO	6	4	Statik und Festigkeitslehre VT	VO	6	4
Statik und Festigkeitslehre CE	UE	2	2	Statik und Festigkeitslehre VT	UE	2	2
MB-Grundausbildung CE I	VU	4	3	MB-Grundausbildung VT I	VU	4	3
MB-Grundausbildung CE II	VU	4	3	MB-Grundausbildung VT II	VU	4	3
Mess- und Regelungstechnik CE	VO	3	2	Mess- und Regeltechnik VT	VO	3	2
Mess- und Regelungstechnik CE	LU	1	1	Mess- und Regeltechnik VT	LU	1	1
Apparatebau Grundlagen	SP	2	2	Apparatebau Grundlagen	UE	2	2
Einführung in Biotechnologie CE	VO	3	2	Einführung in Biotechnologie VT	VO	3	2
Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten CE	SE	2,5	2	Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten VT	SE	2,5	2
Bachelor-Projekt CE	PT	7	4	Bachelor-Projekt VT	PT	7	4
Einführung in die Elektrochemie	VO	1	1	keine Entsprechung			
Pumpen und Verdichter	VO	3	2	keine Entsprechung			

## (2) Durchführungsbestimmungen beim Verbleib im auslaufenden Curriculum Verfahrenstechnik in der Version 2017

Auf der linken Seite der Tabelle werden die Lehrveranstaltungen des auslaufenden Curriculums des Bachelorstudiums Verfahrenstechnik gelistet. Auf der rechten Seite der Tabelle sind Lehrveranstaltungen dieses Curriculums gelistet, welche bei Verbleib im auslaufenden Curriculum anstelle der dort vorgesehenen Lehrveranstaltungen absolviert werden können, sofern die im auslaufenden Curriculum vorgesehenen Lehrveranstaltungen nicht mehr angeboten werden.

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

Auslaufendes Curriculum Verfahrenstechnik in der Fassung 2017 (Version 2022)					Curriculum Chemical and Process Engineering in der Fassung 2025				
	Lehrveranstaltung	LV-Typ	ECTS	SSt..		Lehrveranstaltung	LV-Typ	ECTS	SSt..
	Werkstoffkunde VT	VO	6,5	4,5		Werkstoffkunde CE	VO	5,5	3,5
	Mechnik-Dynamik	VO	3	2		Mechanik-Dynamik	VU	4	3
	Mechnik-Dynamik	UE	3	2					
	Mechnik-Dynamik	VO	3	2		Mechanik-Dynamik	VU	4	3
	Mechnik-Dynamik	UE	2	2					
	Programmieren VT I	VU	3	3		Computer Programming CE I	VU	3	3
	Programmieren VT II	VU	2	2		Computer Programming CE II	VU	2	2
	Grundlagen der Elektrotechnik VT	VO	3	2		Grundlagen der Elektrotechnik CE	VO	3	2
	Grundlagen der Elektrotechnik VT	UE	1	1		Grundlagen der Elektrotechnik CE	UE	1	1
	Einführung in die Verfahrenstechnik (STEOP)	VO	3	2		Einführung in Chemical and Process Engineering	VO	3	2
	Einführung in die Verfahrenstechnik (STEOP)	PT	2,5	2		Einführung in Chemical and Process Engineering	PT	2,5	2
	Grundlagen der Physik VT	VO	3	2		Grundlagen der Physik CE	VO	3	2
	Grundlagen der allgemeinen Chemie VT	VU	3	3		Grundlagen der allgemeinen Chemie CE	VU	3	3
	Grundlagen der Stoffchemie VT	VO	4	3		Grundlagen der Stoffchemie CE	VO	4	3
	Grundlagen der Stoffchemie VT	LU	3	4		Grundlagen der Stoffchemie CE	LU	3	4
	Organische Chemie VT	VO	2	1,33		Organische Chemie CE	VO	2	1,33
	Statik und Festigkeitslehre VT	VO	6	4		Statik und Festigkeitslehre CE	VO	6	4
	Statik und Festigkeitslehre VT	UE	2	2		Statik und Festigkeitslehre CE	UE	2	2
	MB-Grundausbildung VT I	VU	4	3		MB-Grundausbildung CE I	VU	4	3

	MB-Grundausbildung VT II	VU	4	3		MB-Grundausbildung CE II	VU	4	3
	Mess- und Regeltechnik VT	VO	3	2		Mess- und Regelungstechnik CE	VO	3	2
	Mess- und Regeltechnik VT	LU	1	1		Mess- und Regelungstechnik CE	LU	1	1
	Apparatebau Grundlagen	UE	2	2		Apparatebau Grundlagen	SP	2	2
	Einführung in Biotechnologie VT	VO	3	2		Einführung in Biotechnologie CE	VO	3	2
	Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten VT	SE	2,5	2		Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten CE	SE	2,5	2
	Bachelor-Projekt VT	PT	7	4		Bachelor-Projekt CE	PT	7	4

**Anhang IV: Deutsche und englische Bezeichnungen der Module**

<b>Modul</b>	<b>Deutsche Bezeichnung</b>	<b>Englische Bezeichnung</b>
A	Chemical and Process Engineering Grundlagen	Basics of chemical and process engineering
B	Mathematik	Mathematics
C	Naturwissenschaftliche Grundlagen	Basics in natural sciences
D	Einführung in den Maschinenbau	Introduction to mechanical engineering
E	Mechanik	Mechanics
F	Maschinenbau Grundausbildung	Basic education in mechanical engineering
G	Thermodynamik	Thermodynamics
H	Strömungslehre und Wärmeübertragung	Fluid mechanics and heat transfer
I	Stoffübertragung	Mass transfer
J	Elektrotechnik und Programmieren	Electrical engineering and programming
K	Chemische Thermodynamik	Chemical thermodynamics
L	Reaktionstechnik und Thermische Trennverfahren	Chemical reaction engineering and mass transfer unit operations
M	Prozesstechnik und Biotechnologie	Process- and Biotechnology
N	Partikeltechnik	Particle Technology
O	Wissenschaftliches Arbeiten	Scientific practice