

## Curriculum für das Masterstudium

### Verfahrenstechnik

Curriculum 2017

Dieses Curriculum wurde vom Senat der Technischen Universität Graz in der Sitzung vom 30.01.2017 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.	Zulassungsbedingungen: .....	6
§ 3.	Zuteilung von ECTS-Anrechnungspunkten .....	7
§ 4.	Gliederung des Studiums .....	7
§ 5.	Lehrveranstaltungstypen .....	8
§ 6.	Gruppengrößen .....	8
§ 7.	Richtlinien zur Vergabe von Plätzen für Lehrveranstaltungen .....	9
III	Studieninhalt und Studienablauf.....	10
§ 8.	Module, Lehrveranstaltungen und Semesterzuordnung .....	10
§ 9.	Wahlmodul: Lehrveranstaltungskataloge.....	12
§ 10.	Freifach .....	15
§ 11.	Masterarbeit .....	15
§ 12.	Anmeldevoraussetzungen für Lehrveranstaltungen/Prüfungen.....	16
§ 13.	Auslandsaufenthalte und Praxis .....	16
IV	Prüfungsordnung und Studienabschluss .....	16
§ 14.	Prüfungsordnung .....	16
§ 15.	Studienabschluss .....	18
V	In-Kraft-Treten und Übergangsbestimmungen .....	18
§ 16.	In-Kraft-Treten .....	18
§ 17.	Übergangsbestimmungen .....	18
Anhang I		
	Modulbeschreibungen und Art der Leistungsüberprüfung.....	19

---

Anhang II	
Empfohlene Lehrveranstaltungen für das Freifach .....	28
Anhang III	
Äquivalenzliste .....	28
Anhang IV	
Zulassung zum Studium.....	30
Anhang V	
Lehrveranstaltungstypen an der TU Graz .....	31

---

## I Allgemeines

### § 1. Gegenstand des Studiums und Qualifikationsprofil

Das ingenieurwissenschaftliche Masterstudium Verfahrenstechnik umfasst vier Semester. Der Gesamtumfang beträgt 120 ECTS-Anrechnungspunkte gem. § 51 Abs. 2 Z 26 UG.

Absolventinnen und Absolventen dieses Studiums wird der akademische Grad „Diplom-Ingenieurin“ bzw. „Diplom-Ingenieur“, abgekürzt: „Dipl.-Ing.“ oder „DI“ verliehen. Dieser akademische Grad entspricht international dem „Master of Science“, abgekürzt: „MSc“.

#### (1) Gegenstand des Studiums

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

Das Masterstudium Verfahrenstechnik vermittelt den Studierenden Kenntnisse und Fertigkeiten zur Planung und dem Betrieb von industriellen Stoffumwandlungsprozessen.

Studierende sind nach Absolvierung des vorliegenden Masterstudiums in der Lage, Stoffumwandlungsprozesse zu kategorisieren, diese nach ingenieurwissenschaftlichen Regeln auszulegen sowie wirtschaftlich zu bewerten. Weiters sind Absolventinnen und Absolventen dazu befähigt, im internationalen und interdisziplinären Umfeld Führungsaufgaben wahrzunehmen. Im Rahmen der forschungsgeleiteten Lehre, der Durchführung der Konstruktionsübung und der Masterarbeit an der Universität oder bei Industriepartnern sind die Studierenden mit dem Stand der Technik sowie dem letzten Stand der Wissenschaft vertraut.

Die Ausbildung berücksichtigt die interdisziplinären Herausforderungen bei der Planung und dem Betrieb von Stoffumwandlungsprozessen. Die Studierenden können entsprechend ihren Interessen und ihrer geplanten beruflichen Ausrichtung eine Gewichtung der Ausbildungsschwerpunkte durch zwei Vertiefungsrichtungen sowie durch das Wahlfach und das Freifach setzen. Die enge Bindung an die Praxis und eine Innovationsorientierung im Rahmen der Vertiefungsrichtung sowie des Wahlfachs befähigt die Studierenden zu qualitativ hochwertiger und strukturierter Forschungsarbeit.

Studierende sind auf Grund einer großen Anzahl an in englischer Sprache abgehaltener Lehrveranstaltungen und der im Rahmen der Ausbildung ausdrücklich empfohlenen Teilnahme an internationalen Tagungen, Seminaren und Summer Schools 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 selbständig und eigenverantwortlich zu agieren.

## (2) Qualifikationsprofil und Kompetenzen

Die Absolventinnen und Absolventen dieses Studienprogramms sind auf Grund ihrer interdisziplinären Ausbildung vielseitig einsetzbare Ingenieurinnen und Ingenieure mit einem bereichsübergreifenden Wissen und der Fähigkeit zu vernetztem Denken.

Der Abschluss für das Masterstudium 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 Fachwissen in den Bereichen

**Erweiterte Verfahrenstechnische Grundlagen:** technische Trennprozesse zur Separierung und Fraktionierung von polydispersen, partikulären bzw. ein- und mehrphasigen Systemen; Mehrphasenströmung und thermische Trennverfahren; ausgewählte Strömungsmaschinen; Verfahrensauslegung und Projektdurchführung.

**Betriebswirtschaftslehre:** Grundlagen der Unternehmensorganisation; Betriebliches Rechnungswesen; Personalmanagement; Finanzierung, Investitionsplanung, Controlling.

**Vertiefung 1: Anlagen-und Prozesstechnik:** Planung, Aufbau und Betrieb von Anlagen; Anlagenrecht; Grundlagen der angewandten Analytik; Strömungslehre und Wärmeübertragung; Eigenschaften von Gemischen und Grenzflächen; Reaktionstechnik; Modellbildung und Simulation in der Verfahrenstechnik.

**Vertiefung 2: Biobasierte Materialien und Fasertechnologie:** Analytik biobasierter Materialien; Umformung und Prozessierung biobasierter Materialien; wichtige Prozessschritte der Lignocellulose-Bioraffinerie; Papier-, Zellstoff- und Fasertechnologie; Grundkenntnisse der Wärmetechnik.

Die Studierenden verstehen die technischen und ökonomischen Herausforderungen, die sich aus den vielfältigen Stoffumwandlungsprozessen ergeben. Durch die Spezialisierung des Wissens in eine der angebotenen Vertiefungsrichtungen wird das Verständnis der Studierenden für verfahrenstechnische Fragestellungen erweitert. Darüber hinaus können die Studierenden ihr Wissen unter Zuhilfenahme relevanter Literatur selbständig erweitern.

### **Anwenden von Wissen und Verstehen:**

Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage,

- für verfahrenstechnische Problemstellungen geeignete Technologien zu identifizieren, zu adaptieren und zu implementieren.
- wissenschaftliche Methoden zur Analyse und Bewertung von verfahrenstechnischen Prozessen effizient anzuwenden.
- grundlegende Methoden des Anlagenengineerings anzuwenden.
- verfahrenstechnische Anlagen zur Herstellung von vielfältigen Produkten auszuliegen, zu betreiben und zu optimieren.

- 
- die Kooperation unterschiedlicher Fachexpertinnen und -experten durch ihre verfahrenstechnische Expertise zu unterstützen, beziehungsweise die Expertise zur Weiterentwicklung von Verfahren zu nutzen.
  - eine Aufgabenstellung im industriellen und wissenschaftlichen Umfeld zu verstehen, zu formulieren, zu planen und Lösungsansätze zu präsentieren.
  - auf Basis einer gründlichen wissenschaftlichen Ausbildung selbständig zu arbeiten, kritisch zu analysieren und neue Ideen zu generieren.
  - die potentiellen Nutzungsmöglichkeiten von Forschungsergebnissen zu erkennen und in die eigene Arbeit zu integrieren, bzw. selbst weiterführende Forschungsarbeiten durchzuführen.
  - die Richtlinien in verschiedensten Industrien zu verstehen und effektiv an richtlinienorientierten Prozessen mitzuwirken.

**Beurteilungen abgeben:**

Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage,

- mit komplexen Situationen, die interdisziplinäre Kooperation erfordern, umzugehen.
- wissenschaftlich fundierte Einschätzungen zur technischen Nutzung von Ressourcen auch auf der Grundlage unvollständiger oder begrenzter Informationen zu formulieren.
- 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,

- wissenschaftliche Texte zu verfassen.
- richtig und angemessen zu zitieren.
- im interdisziplinären Umfeld als Verbindungsglied zwischen verschiedenen Fachdisziplinen zu fungieren.
- ökologische, ökonomische und gesellschaftliche Aspekte mit technischen Themenstellungen zu kombinieren.
- komplexe wissenschaftliche Zusammenhänge und Resultate in einer auch für ein nicht wissenschaftliches Publikum verständlichen Form zu präsentieren.

(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 -techniker sind tätig in:

- der Nahrungs- und Genussmittelindustrie,
- der Papierindustrie,
- der Kunststoffindustrie,
- der Petrochemie,
- der Chemikalienherstellung,

- der Pharmaindustrie,
- der Elektronikindustrie,
- der Biotechnologie,
- 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.

Das Masterstudium vermittelt auch die Voraussetzungen zu selbständigem wissenschaftlichen Arbeiten im Rahmen eines Doktoratsstudiums.

## II Allgemeine Bestimmungen

### § 2. Zulassungsbedingungen:

- (1) Die Zulassung zu einem Masterstudium setzt den Abschluss eines fachlich in Frage kommenden Bachelorstudiums oder eines fachlich in Frage kommenden Fachhochschul-Bachelorstudienganges oder eines anderen gleichwertigen Studiums an einer anerkannten inländischen oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtung voraus (§ 64 Abs. 5 UG).
- (2) Das Masterstudium Verfahrenstechnik baut auf dem Bachelorstudium Verfahrenstechnik der TU Graz auf. Absolventinnen und Absolventen dieses Studiums erfüllen jedenfalls die Aufnahmevoraussetzungen für das Masterstudium Verfahrenstechnik. Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums Verfahrenstechnik der TU Wien erfüllen die Aufnahmevoraussetzungen ebenfalls ohne weitere Auflagen. Weiters sind im Anhang [IV] Bachelorstudien gelistet, deren Absolventinnen und Absolventen die Zulassungsvoraussetzungen erfüllen, für die jedoch Lehrveranstaltungen aus dem Bachelorstudium Verfahrenstechnik im Rahmen des Wahlmoduls vorgeschrieben werden.
- (3) Wenn die Gleichwertigkeit grundsätzlich gegeben ist und nur einzelne Ergänzungen auf die volle Gleichwertigkeit fehlen, können zur Erlangung der vollen Gleichwertigkeit zusätzliche Lehrveranstaltungen und Prüfungen aus dem Bachelorstudium Verfahrenstechnik im Ausmaß von maximal 30 ECTS-Anrechnungspunkten vorgeschrieben werden. Die Anerkennung dieser zusätzlich zu erbringenden Leistungen ist für den Bereich des Freifachs bis zu einem Umfang von 5 ECTS gemäß § 10 zulässig.

- (4) Um einen Gesamtumfang der aufbauenden Studien von 300 ECTS-Anrechnungspunkten zu erreichen, ist die Zuordnung ein und derselben Lehrveranstaltung sowohl im zur Zulassung berechtigenden Bachelorstudium als auch im gegenständlichen Masterstudium ausgeschlossen.

### § 3. 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.

### § 4. Gliederung des Studiums

Das Masterstudium Verfahrenstechnik mit einem Arbeitsaufwand von 120 ECTS-Anrechnungspunkten umfasst vier Semester und ist wie in nachfolgender Tabelle dargestellt modular strukturiert. Die Pflichtmodule A bis C sind allgemein und in jedem Fall zu absolvieren. Die weiteren Pflichtmodule teilen sich auf die beiden Vertiefungsrichtungen 1 „Anlagen- und Prozesstechnik“ (Module 1-D bis 1-H) bzw. 2 „Biobasierte Materialien und Fasertechnik“ (Module 2-D bis 2-I) auf. Die Pflichtmodule einer dieser Vertiefungsrichtungen sind zur Gänze zu absolvieren. Im Wahlmodul besteht die Möglichkeit eine Auswahl aus fünf Lehrveranstaltungskatalogen zu treffen.

	ECTS
Pflichtmodul A: Erweiterte verfahrenstechnische Grundlagen	11
Pflichtmodul B: Betriebswirtschaftslehre	7
Pflichtmodul C: Konstruktionsübung	8
Vertiefungsrichtung 1: Anlagen und Prozesstechnik	
Pflichtmodul 1-D: Grundlagen der angewandten Analytik	5
Pflichtmodul 1-E: Strömungslehre, Wärmeübertragung und Stoffeigenschaften	8
Pflichtmodul 1-F: Reaktionstechnik und verfahrenstechnische Labors	9
Pflichtmodul 1-G: Anlagentechnik und Anlagenrecht	10
Pflichtmodul 1-H: Systemdynamik und Simulation	8
Vertiefungsrichtung 2: Biobasierte Materialien und Fasertechnik	
Pflichtmodul 2-D: Biobasierte Materialien und Produkte	11,5
Pflichtmodul 2-E: Lignocellulosen: Eigenschaften, Prozesse, Produkte	8

Pflichtmodul 2-F: Nanocellulosen: Prozesse und Produkte	1,5
Pflichtmodul 2-G: Papierherstellung I	7
Pflichtmodul 2-H: Papierherstellung II	9
Pflichtmodul 2-I: Wärmetechnik	3
Wahlmodul	17
Freifach	7
Masterarbeit	30
Summe	120

## § 5. Lehrveranstaltungstypen

Folgende Lehrveranstaltungstypen werden an der TU Graz angeboten (siehe Anhang Teil V. 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):

- (2) Vorlesung: VO: Einführung in Teilbereiche und Methoden eines Fachgebietes.
- (3) Vorlesung mit integrierten Übungen (prüfungsimmanent): VU: Einführung in Teilbereiche und Methoden eines Fachgebietes einschließlich der eigenständigen Anwendung in Beispielen.
- (4) 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.
- (5) Laborübungen: LU (prüfungsimmanent): Praktische, experimentelle und/oder konstruktive Arbeiten zur Vertiefung und/oder Erweiterung theoretischen Wissens unter besonders intensiver Betreuung.
- (6) 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	Keine Beschränkung
Übung (UE), Konstruktionsübung (KU), Projekt (PT), Exkursion (EX) Übungsanteil von VU	25
Laborübung (LU)	6
Seminar (SE, SP)	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 Masterstudiums und deren Gliederung in Pflicht- und Wahlmodule 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.

Masterstudium Verfahrenstechnik				Semester mit ECTS-Anrechnungspunkten				
Modul	Lehrveranstaltung	SSt.	LV-Art	ECTS	I	II	III	IV
<b>Pflichtmodul A: Erweiterte verfahrenstechnische Grundlagen</b>								
	Particle Technology II	3	VU <sup>1</sup>	4	4			
	Process Intensification and Hybrid Processes	2	VO	3	3			
	Process Intensification and Hybrid Processes	1	UE	1	1			
	Pumpen und Verdichter	2	VO	3		3		
	<b>Zwischensumme Pflichtmodul A</b>	<b>8</b>		<b>11</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Pflichtmodul B: Betriebswirtschaftslehre</b>								
	Enzyklopädie Betriebswirtschaftslehre	3	VO	4		4		
	Enzyklopädie Betriebswirtschaftslehre	2	UE	3		3		
	<b>Zwischensumme Pflichtmodul B</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Pflichtmodul C: Konstruktionsübung</b>								
	Konstruktionsübung	2	KU	8			8	
	<b>Zwischensumme Pflichtmodul C</b>	<b>2</b>		<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>
	<b>Zwischensumme Pflichtmodule A-C</b>	<b>15</b>		<b>26</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>0</b>
<b>Vertiefungsrichtung 1: Anlagen und Prozesstechnik</b>								
<b>Pflichtmodul 1-D: Grundlagen der Angewandten Analytik</b>								
	Grundlagen der Angewandten Analytik	3	VU <sup>1</sup>	3	3			
	Grundlagen der Angewandten Analytik	3	LU	2	2			
	<b>Zwischensumme Pflichtmodul 1-D</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Pflichtmodul 1-E: Strömungslehre, Wärmeübertragung und Stoffeigenschaften</b>								
	Strömungslehre und Wärmeübertragung II VT	2	VO	3	3			
	Strömungslehre und Wärmeübertragung II VT	1	UE	2	2			
	Fluid Phase Properties	3	VU <sup>2</sup>	3	3			
	<b>Zwischensumme Pflichtmodul 1-E</b>	<b>6</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Pflichtmodul 1-F: Reaktionstechnik und verfahrenstechnische Labors</b>								
	Particle Technology Laboratory II	2	LU	2	2			

Mass Transfer Unit Operations Laboratory II	2	LU	2	2			
Chemical Reaction Engineering II	2	VU <sup>1</sup>	3		3		
Chemical Reaction Engineering Laboratory II	2	LU	2		2		
<b>Zwischensumme Pflichtmodul 1-F</b>	<b>8</b>		<b>9</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Pflichtmodul 1-G: Anlagentechnik und Anlagenrecht</b>							
Plant and Process Design	3	VO	4		4		
Anlagengenehmigungsverfahren	2	SE	3		3		
Safety and Environmental Aspects in Chemical Process Engineering	2	VO	3			3	
<b>Zwischensumme Pflichtmodul 1-G</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>0</b>
<b>Pflichtmodul 1-H: Systemdynamik und Simulation</b>							
Systems Dynamic and Basics of Process Technology	2	VU <sup>1</sup>	3		3		
Model Development and Simulation	4	VU <sup>2</sup>	5			5	
<b>Zwischensumme Pflichtmodul 1-H</b>	<b>6</b>		<b>8</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>0</b>
<b>Zwischensumme Vertiefungsrichtung 1</b>	<b>33</b>		<b>40</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>0</b>
<b>Vertiefungsrichtung 2: Biobasierte Materialien und Fasertechnologie</b>							
<b>Pflichtmodul 2-D: Biobasierte Materialien und Produkte</b>							
Bio-based Materials: Processing, Engineering and Analysis	2	VO	3	3			
Bio-based Materials: Processing, Engineering and Analysis	2	LU	2	2			
Materials Chemistry	1,33	VO	2		2		
Chemical Engineering of Bio-based Products	2	VO	3		3		
Chemical Engineering of Bio-based Products	1,5	UE	1,5		1,5		
<b>Zwischensumme Pflichtmodul 2-D</b>	<b>8,83</b>		<b>11,5</b>	<b>5</b>	<b>6,5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Pflichtmodul 2-E: Lignocellulosen: Eigenschaften, Prozesse, Produkte</b>							
Lignocellulose Bioresources – Characterisation and Properties	2	VO	3	3			
Lignocellulosic Biorefinery Processes	1,5	VO	2	2			
Lignocellulosic Biorefinery Laboratory	3	LU	3		3		
<b>Zwischensumme Pflichtmodul 2-E</b>	<b>6,5</b>		<b>8</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Pflichtmodul 2-F: Nanocellulosen: Prozesse und Produkte</b>							
Nanocellulose Processes and Products	1	VO	1,5			1,5	
<b>Zwischensumme Pflichtmodul 2-F</b>	<b>1</b>		<b>1,5</b>			<b>1,5</b>	<b>0</b>
<b>Pflichtmodul 2-G: Papierherstellung I</b>							
Physik des Papiers und Prüfverfahren	2	VU <sup>1</sup>	2	2			
Stoffaufbereitung und chemische Additive	3,5	VO	5	5			
<b>Zwischensumme Pflichtmodul 2-G</b>	<b>5,5</b>		<b>7</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Pflichtmodul 2-H: Papierherstellung II</b>							
Papier- und Kartonherstellung	3,5	VO	5		5		
Labor Papier- und Streichtechnologie	2	LU	2			2	
Anlagensimulation P+Z	2	VU <sup>2</sup>	2		2		
<b>Zwischensumme Pflichtmodul 2-H</b>	<b>7,5</b>		<b>9</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

Pflichtmodul 2-I: Wärmetechnik						
Wärmetechnik I	2	VO	3			3
Zwischensumme Pflichtmodul 2-I	2		3	0	0	3
Zwischensumme Vertiefungsrichtung 2	31,33		40	17	16,5	6,5
Zwischensumme Pflichtmodule <sup>3</sup>	46,33/ 48		66	25	25/ 26,5	14,5 /16
Wahlmodul			17	3	3	11
Masterarbeit			30			30
Freifach laut §10 <sup>3</sup>			7	2	0,5/ 2	3/ 4,5
<b>Summe</b>			<b>120</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>

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

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

<sup>3</sup>: Die Zwischensumme in den Semesterwochenstunden und der ECTS-Summe der einzelnen Semester des Pflichtmoduls ist abhängig von der gewählten Vertiefungsrichtung

## § 9. Wahlmodul: Lehrveranstaltungskataloge

Für das Wahlmodul sind Lehrveranstaltungen im Umfang von 17 ECTS-Anrechnungspunkten aus zwei der nachfolgenden fünf Lehrveranstaltungskataloge sowie dem Katalog der nicht gewählten Vertiefungsrichtung zu absolvieren, wobei zumindest 10 ECTS aus einem der beiden kommen müssen.

Wahlfachkatalog Anlagen und Prozesstechnik					
Lehrveranstaltung	SSt.	LV Typ	ECTS	Semesterzuordnung	
				WS	SS
Bioethanolveredelung	1	PT	2	2	
Partikeltechnik VA und Messverfahren	2	VU <sup>1</sup>	3		
Labor Partikeltechnik VA	2	LU*	2		
Advanced Chemical Reaction Engineering Laboratory	2	LU	2	2	
Advanced Chemical Reaction Engineering	3	VU <sup>1</sup>	4		4
Exkursion (Verfahrenstechnik)	2	EX	2		2
Strömungsmechanik und Stoffaustausch VA	3	VU <sup>1</sup>	4		4
Wärmetechnik I	2	VO	3	3	
High-pressure and Supercritical Fluid Processes	2	SE	2		2
Communication Skills for Chemical Engineers	2	SE	2	2	
Milli and Micro Fluid Mechanics	2	VU <sup>1</sup>	2		2
Wärmetechnik II	2	VO	3		3
Pumpen und Verdichter Rechenübungen	1	UE	1		1
Datenanalyse	3	VU* <sup>1</sup>	4,5		4,5
Pharmaceutical Process Control and Process Analysis	2	VO	3	3	
Design of Multiphase Flow Processes	2	VU <sup>1</sup>	3		3
Statistische Thermodynamik	2	VO	3		3
Thermal Conversion Routes for Energetic Biomass Utilization I	2	VO	3	3	
Thermal Conversion Routes for Energetic Biomass Utilization II	2	VO	3		3
Fundamentals of Electrical Power Systems for Biorefineries	2	VO	3		3

Wahlfachkatalog Papier-, Zellstoff- und Fasertechnik					
Lehrveranstaltung	SSt.	LV Typ	ECTS	Semesterzuordnung	
				WS	SS
Strömungslehre und Wärmeübertragung II VT	2	VO	3	3	
Strömungslehre und Wärmeübertragung II VT	1	UE	2	2	
Carbohydrate Chemistry	2	VO*	3		3
Communication Skills for Chemical Engineers	2	SE	2	2	
Holzstofferzeugung – VA	2	VO*	3		3
Mikrobiologische Prozesse in der P&Z	2	VO*	3		3
Mineralische Stoffe in der P&Z	2	VO*	3		3
Drucktechnik	2	VO*	3		2
Papierrecycling VA	2	VO*	2	2	
Arbeitssicherheit	2	VU <sup>2</sup>	2		2
Spezialpapiere und Produktentwicklung in der Papierindustrie	2	VO	4		
Papier- und Kartonherstellung VA	2	VO	3	3	
Papiertechnisches Praktikum Papierfabrik	2	EX	2	2	
Industry Excursion Biorefinery	1	EX	1		1
Papierverarbeitung	1,5	VO	2	2	
Beurteilung von Finanzzahlen für Techniker	2	VO*	3		3
Datenanalyse	3	VU*	4,5		4,5
Strömungsmechanik und Stoffaustausch VA	3	VU <sup>1</sup>	4		4
Thermal Conversion Routes for Energetic Biomass Utilization I	2	VO	3	3	
Thermal Conversion Routes for Energetic Biomass Utilization II	2	VO	3		3

Wahlfachkatalog Pharmazeutische Prozesstechnik					
Lehrveranstaltung	SSt.	LV Typ	ECTS	Semesterzuordnung	
				WS	SS
Pharmaceutical Engineering I	3	VU <sup>1</sup>	4	4	
Pharmaceutical Engineering II	3	VU <sup>1</sup>	4		4
Pharmaceutical Process and Plant Engineering	2,66	VO	3	3	
Laboratory Course – Pharmaceutical Engineering I	3	LU*	3		3
Communication Skills for Chemical Engineers	2	SE	2	2	
Design of Multiphase Flow Processes	2	VU <sup>1</sup>	3		3
Design of Drug Formulations	2,66	VO	4	4	
Quality by Design	1,33	VO	2	2	
Pharmaceutical Engineering and Design Special Topics	2	VO	3		3
Pharmaceutical Process Control and Process Analysis	2	VO	3	3	
Continuous Process Engineering	2	VO	3		3
Quality Assurance in Pharmaceutical, Food and Biotechnological Processing	2	VO	3	3	
Laboratory Course Special Pharmaceutical Ingredients and Fine Chemicals	3	LU*	3		3

### Wahlfachkatalog Umwelttechnik und Bioraffinerie

Lehrveranstaltung	SSt.	LV Typ	ECTS	Semesterzuordnung	
				WS	SS
Umwelttechnologien	3	VO	4	4	
Recycling	2	VU <sup>1</sup>	3	3	
Luftreinhaltung / Abluftreinigung	3	VU <sup>1</sup>	4		4
Schadstoffe in der Umwelt	2	SE	2		2
Umweltmanagement Verfahrenstechnik	2	VO	2		2
Labor Umwelttechnik	2	LU	2		2
Solid Biomass for Thermal Energy	2	VO*	3	3	
Produktionsintegrierter Umweltschutz	2	VU* <sup>1</sup>	3	3	
Chemisch- Thermische Abwasserreinigung	3	VU <sup>1</sup>	4	4	
CFD Applications for Energy Systems	2	VO*	3	3	
Renewable Resources – Chemistry and Technology I	1,33	VO	2		2
Energy Management in Industries	2	VU <sup>1</sup>	3	3	
High-pressure and Supercritical Fluid Processes	2	SE	2		2
Communication Skills for Chemical Engineers	2	SE	2	2	
Chemical Engineering of Bio-based Products	2	VO	3		3
Chemical Engineering of Bio-based Products	1,5	UE	1,5		1,5
Bio-based Materials: Processing, Engineering and Analysis	2	VO	3	3	
Bio-based Materials: Processing, Engineering and Analysis	2	LU	2	2	
Materials Chemistry	1,33	VO	2		2
LCA of Bioresource Value Chains	2	VO	3	3	
LCA of Bioresource Value Chains	1	UE	1	1	
Lignocellulosic Biorefinery Processes	1,5	VO	2	2	
Thermal Conversion Routes for Energetic Biomass Utilisation I	2	VO	3	3	
Thermal Conversion Routes for Energetic Biomass Utilisation II	2	VO	3		3
Fundamentals of Electrical Power Systems for Biorefineries	2	VO	3		3
Lignocellulose Bioresources – Characterisation and Properties	2	VO	3	3	
Crop Bioresources – Characterisation and Properties	2	VO	3	3	
Statistische Thermodynamik	2	VO	3		3
Downstream Processing for Biomolecules	2	VU <sup>1</sup>	2	2	

### Wahlfachkatalog Wirtschaft

Lehrveranstaltung	SSt.	LV Typ	ECTS	Semesterzuordnung	
				WS	SS
Unternehmensführung und Organisation	2	VO	3	3	
Industriebetriebslehre	3	VO	4,5	4,5	
Industriebetriebslehre	3	UE	3,5	3,5	
Quantitative Methods for Business	2	VO	3		3
Quantitative Methods for Business	3	UE	4		4
Prozessmanagement	2	VO	3		3
Prozessmanagement	2	UE	2		2
Business Modeling and Simulation	2	VO	2	2	
Business Modeling and Simulation	2	UE	2	2	
Bürgerliches Recht und Unternehmensrecht WiMB	2	VO	3	3	

## Wahlfachkatalog Wirtschaft

Lehrveranstaltung	LV		Semesterzuordnung		
	SSt.	Typ	ECTS	WS	SS
Industrial Engineering 1	2	VO	3	3	
Industrial Engineering 1	1	UE	1	1	

\*: diese Lehrveranstaltung wird alle zwei Jahre angeboten

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

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

Im Rahmen des Wahlmoduls können Lehrveranstaltungen zur Vertiefung einer Fremdsprache (Englisch oder Deutsch) in einem Umfang von bis zu drei ECTS-Anrechnungspunkten absolviert werden.

### § 10. Freifach

- (1) Die im Rahmen des Freifaches im Masterstudium 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. Masterarbeit

- (1) Die Masterarbeit dient dem Nachweis der Befähigung, wissenschaftliche Themen selbständig sowie inhaltlich und methodisch vertretbar zu bearbeiten. Die Aufgabenstellung der Masterarbeit ist so zu wählen, dass für die Studierende oder den Studierenden die Bearbeitung innerhalb von 6 Monaten möglich und zumutbar ist.
- (2) Das Thema der Masterarbeit ist aus einem der Pflicht- oder Wahlmodule zu entnehmen. Über Ausnahmen entscheidet das zuständige studienrechtliche Organ.
- (3) Die Masterarbeit ist vor Beginn der Bearbeitung über das zuständige Dekanat unter Einbindung des zuständigen studienrechtlichen Organs anzumelden. Zu erfassen sind dabei das Thema, das Fachgebiet, dem das Thema zugeordnet ist, sowie die Betreuerin/der Betreuer mit Angabe des Instituts.
- (4) Für die Masterarbeit werden 30 ECTS-Anrechnungspunkte festgelegt.
- (5) Die Masterarbeit ist in gedruckter sowie in elektronischer Form zur Beurteilung einzureichen.

## § 12. Anmeldevoraussetzungen für Lehrveranstaltungen/Prüfungen

- (1) Die Zulassungsvoraussetzung zur kommissionellen Masterprüfung ist der Nachweis der positiven Beurteilung aller Prüfungsleistungen gemäß §§ 8 bis 9 sowie die positiv beurteilte Masterarbeit.
- (2) Studierende, die nach § 3 (3) Zulassungsvoraussetzungen für das Masterstudium Verfahrenstechnik zu erfüllen haben, müssen diese vor der Teilnahme an Laborübungen (LU) und an Vorlesungen mit Übungen (VU) mit Laborübungsanteil positiv absolviert haben.

## § 13 Auslandsaufenthalte und Praxis

- (1) **Empfohlene Auslandsstudien**  
Studierenden wird empfohlen, in ihrem Studium 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.
- (2) **Praxis**  
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 vorherigen Genehmigung des zuständigen studienrechtlichen Organes und hat in sinnvoller Ergänzung zum Studium zu stehen.

## IV Prüfungsordnung und Studienabschluss

### §14 Prüfungsordnung

Lehrveranstaltungen werden einzeln 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 (PR), 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.
- (4) Besteht ein Modul aus mehreren Prüfungsleistungen, die Lehrveranstaltungen entsprechen, so ist die Modulnote zu ermitteln, indem
- die Note jeder dem Modul zugehörigen Prüfungsleistung mit den ECTS-Anrechnungspunkten der entsprechenden Lehrveranstaltung multipliziert wird,
  - die gemäß lit. a. errechneten Werte addiert werden,
  - das Ergebnis der Addition durch die Summe der ECTS-Anrechnungspunkte der Lehrveranstaltungen dividiert wird und
  - das Ergebnis der Division erforderlichenfalls auf eine ganzzahlige Note gerundet wird. Dabei ist bei Nachkommawerten, die größer als 0,5 sind aufzurunden, sonst abzurunden.
  - Eine positive Modulnote kann nur erteilt werden, wenn jede einzelne Prüfungsleistung positiv beurteilt wurde.
  - Lehrveranstaltungen, deren Beurteilung ausschließlich die erfolgreiche/ nicht erfolgreiche Teilnahme bestätigt, sind in diese Berechnung laut lit. a. bis d. nicht einzubeziehen.
- (5) Die kommissionelle Masterprüfung besteht aus
- Präsentation der Masterarbeit (maximal 25 Minuten),
  - Verteidigung der Masterarbeit (Prüfungsgespräch).
- Die Gesamtzeit der kommissionellen Masterprüfung beträgt im Regelfall 60 Minuten und hat 75 Minuten nicht zu überschreiten.
- (6) Dem Prüfungssenat der Masterprüfung gehören die Betreuerin oder der Betreuer der Masterarbeit und zwei weitere Mitglieder an, die nach Anhörung der Kandidatin oder des Kandidaten vom zuständigen studienrechtlichen Organ nominiert werden. Den Vorsitz führt ein Mitglied des Prüfungssenates, welches nicht Betreuerin oder Betreuer der Masterarbeit ist.
- (7) Die Note dieser kommissionellen Prüfung wird vom Prüfungssenat festgelegt.
- (8) 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 Pflicht- und Wahlmodule, des Freifaches, der Masterarbeit und der kommissionellen Masterprüfung wird das Masterstudium abgeschlossen.
- (2) Über den erfolgreichen Abschluss des Studiums ist ein Abschlusszeugnis auszustellen. Das Abschlusszeugnis über das Masterstudium Verfahrenstechnik enthält
  - a. eine Auflistung aller Module (Prüfungsfächer) gemäß § 4 (inklusive ECTS-Anrechnungspunkte) und deren Beurteilungen,
  - b. Titel und Beurteilung der Masterarbeit,
  - c. die Beurteilung der abschließenden kommissionellen Prüfung,
  - d. den Gesamtumfang in ECTS-Anrechnungspunkten des Freifaches gemäß § 10 sowie
  - e. die Gesamtbeurteilung.

Die Gesamtbeurteilung des Studiums hat „bestanden“ zu lauten, wenn jedes Modul sowie die Masterarbeit und die kommissionelle Masterprüfung positiv beurteilt wurden. Diese Gesamtbeurteilung hat „mit Auszeichnung bestanden“ zu lauten, wenn weder ein Modul noch die Masterarbeit und die kommissionelle Masterprüfung mit einer schlechteren Beurteilung als „gut“ beurteilt wurden und mindestens die Hälfte der Beurteilungen (Module, Masterarbeit, kommissionelle Masterprüfung) die Note „sehr gut“ aufweist.

## V In-Kraft-Treten und Übergangsbestimmungen

### § 16. In-Kraft-Treten

Dieses Curriculum 2017 (TUGRAZonline Abkürzung 17U) tritt mit dem 1. Oktober 2017 in Kraft.

### § 17. Übergangsbestimmungen

Studierende des Masterstudiums Verfahrenstechnik, die bei In-Kraft-Treten dieses Curriculums am 01.10.2017 dem Curriculum 2012 unterstellt sind, sind berechtigt, ihr Studium nach den Bestimmungen des Curriculums 2012 innerhalb von 6 Semestern abzuschließen. Wird das Studium bis zum 30.09.2020 nicht abgeschlossen, sind die Studierenden dem Curriculum für das Masterstudium 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 Masterstudiums 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.

Pflichtmodul A	Erweiterte Verfahrenstechnische Grundlagen
ECTS-Anrechnungspunkte	11
Inhalte	<p>Einführung in die für die Verfahrenstechnik relevanten Prozesse mit einem Fokus auf technische Trennprozesse von polydispersen partikulären bzw. mehrphasigen Systemen. Neben einer Übersicht über Mehrphasenströmungen und thermischen Trennverfahren liegt der Schwerpunkt auf folgenden Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sedimentation</li> <li>• Elektrostatische Abscheidung</li> <li>• Flotation</li> <li>• Filtration</li> <li>• Berechnungsverfahren und Auslegungsmethoden (Trennstufenkonzept, HTU-NTU) für die Trennoperationen Absorption, Destillation, Trocknung und Extraktion</li> <li>• Apparative Ausführungen der Prozesse</li> <li>• Grundlagen der hydraulischen und thermischen Strömungsmaschinen in eindimensionaler Darstellung</li> <li>• Beschreibung verschiedener Strömungsmaschinen</li> </ul>
Lernziele	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Grenzen der einzelnen Trennverfahren zu beurteilen</li> <li>• die Berechnungsverfahren und Normen der Trennverfahren anzuwenden</li> <li>• die grundlegenden physikalischen Prozesse quantitativ zu erfassen (anhand von Modellen)</li> <li>• einfache Apparate auszulegen bzw. Versuchsergebnisse zu interpretieren</li> <li>• die energetischen und strömungstechnischen Anforderungen an Pumpen und Verdichter zu benennen.</li> <li>• strömungsführende Anlagen zu berechnen und die geeigneten Maschinen auswählen.</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>Pflichtmodul B</b>	<b>Betriebswirtschaftslehre</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	7
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Organisation eines Unternehmens</li> <li>• Betriebliches Rechnungswesen</li> <li>• Grundlagen der Produktion, des Einkaufs und des Marketings</li> <li>• Personalmanagement</li> <li>• Finanzierung, Investition, Controlling</li> </ul>
<b>Lernziele</b>	Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wesentlichen technoökonomischen Sachverhalte in Unternehmungen zu verstehen.</li> <li>• BWL als wichtiges Unternehmungsführungsinstrument und Hilfsmittel zur Sichtbarmachung der Vielschichtigkeit betrieblicher Realität anzuwenden.</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>Pflichtmodul C</b>	<b>Konstruktionsübung</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	8
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Projektdurchführung</li> <li>• Verfahrensauslegung</li> <li>• Stoff- und Energiebilanzierung</li> <li>• Basic und Detail Engineering</li> <li>• Auftragsabwicklung</li> <li>• Terminplanung</li> <li>• Wirtschaftlichkeitsberechnung</li> </ul>
<b>Lernziele</b>	Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage grundlegende Methoden des Anlagenengineerings anzuwenden.
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Rechenübungen, Konstruktionsübung, laufende Gespräche mit dem Betreuer
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Semester

<b>Pflichtmodul 1-D</b>	<b>Grundlagen der angewandten Analytik</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	5
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erfassung und Entwicklung des analytischen Prozesses von der Probenahme über die Methodik bis zur Auswertung inklusive analytischer Kenngrößen</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassische nasschemische Verfahren: Gravimetrie, Volumetrie</li> <li>• Grundlagen der Elektrochemie</li> <li>• UV-Vis Spektrometrie</li> <li>• Atomspektrometrie</li> <li>• Verteilungsverfahren</li> <li>• Chromatographie</li> <li>• Oberflächenanalyse</li> <li>• Grundlagen von optischen Chemosensoren</li> <li>• Röntgenfluoreszenzanalyse</li> </ul>
<b>Lernziele</b>	Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage die wichtigsten Methoden der analytischen Chemie anzuwenden und deren Leistungsfähigkeit abzuschätzen.
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Vorlesung mit integriertem Übungsanteil, Laborübung
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Grundlagen der allgemeinen Chemie
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Pflichtmodul 1-E</b>	<b>Strömungslehre, Wärmeübertragung und Stoffeigenschaften</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	8
<b>Inhalte</b>	<p>Wiederholung der Grundzüge der Beschreibung von Strömungen mit Fokus auf:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhaltungssätze für Masse, Impuls und Energie</li> <li>• Ähnlichkeitsprinzip, dimensionslose Kennzahlen</li> <li>• Strömung bei kleinen Reynoldszahlen, Bewegung von festen Körpern, Blasen und Tropfen in einem Fluid bei schleichender Strömung</li> <li>• Strömung bei großen Reynoldszahlen, Bernoulli-Theorem, Croccoscher Wirbelsatz</li> <li>• Vergleich von Potentialströmung und realer Strömung</li> <li>• Grenzschichttheorie, Freistrahlen, laminare Geschwindigkeitsgrenzschicht, Temperaturgrenzschicht</li> <li>• Empirische Beziehungen zur Bestimmung des konvektiven Wärmeüberganges</li> <li>• Stabilität viskoser Strömungen, Orr-Sommerfeld-Gleichung</li> <li>• Turbulenz, kritische Reynoldszahl, turbulente Geschwindigkeitsgrenzschicht, turbulente technische Durchströmungen, Strömungsmesstechnik</li> <li>• Strömungen mit freier Oberfläche, Gerinneströmungen, Mehrphasenströmungen</li> <li>• Wärmeübergang mit Phasenänderung, Sieden, Kondensation</li> <li>• Modelle zur Abschätzung von Stoffdaten für Gleichgewichtsberechnungen und Reaktionsgleichgewichte</li> <li>• Arbeiten mit Messdaten und Stoffdatenbanken</li> <li>• Regression von Modellparametern und Parameteroptimierung</li> <li>• Mischungsregeln und thermodynamische Modelle für komplexe Mischungen</li> <li>• Modelle für Transporteigenschaften und Oberflächenspannung</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermodynamik der Phasengrenze für Tropfen, Blasen, Partikel</li> <li>• Molekulare und elektrostatische Wechselwirkung zwischen Phasengrenzen; Einfluss der Phasengrenze auf technische Prozesse.</li> </ul>
<b>Lernziele</b>	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Transport von Masse, Impuls und Energie und die zugrunde liegenden physikalischen Mechanismen zu verstehen.</li> <li>• die Unterschiede zwischen Strömungen bei kleinen und großen Reynoldszahlen einzuordnen.</li> <li>• Grenzschichtphänomene sowie Vorgänge, die zur erweiterten Berechnung von konvektivem Wärmeübergang notwendig sind zu bewerten.</li> <li>• Strömungen mit freien Oberflächen zu berechnen.</li> <li>• den Wärmeübergang mit Phasenänderung sowie Wärmeüberträger zu berechnen.</li> <li>• Probleme einzugrenzen, und für konkrete Aufgaben passende analytische oder empirische Ansätze zu wählen.</li> <li>• die Beschaffung bzw. eine Abschätzung der in der Verfahrenstechnik verwendeten Stoffdaten vorzunehmen.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Vorlesung, Übung, Vorlesung mit integriertem Übungsanteil
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Strömungslehre und Wärmeübertragung I oder äquivalent, Chemische Thermodynamik
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Pflichtmodul 1-F</b>	<b>Reaktionstechnik und verfahrenstechnische Labors</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	9
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parameterschätzung und Analyse kinetischer Modelle</li> <li>• Erarbeitung der reaktionstechnischen Grundlagen heterogener und heterogen-katalytischer Reaktionen</li> <li>• Dynamik und Stabilität von Reaktoren</li> <li>• Sicherheitstechnische Aspekte von chemischen Reaktoren</li> <li>• Praktische Durchführung heterogener und heterogen-katalytischer Reaktionen im Labormaßstab</li> <li>• Vertiefen der praktischen Erfahrung der thermischen Grundoperationen Flüssig-Flüssig Extraktion, Absorption und Trocknung</li> <li>• Übungen am Laborgerät mit den Schwerpunkten Rheologie granularer Systeme, Sichten und Durchströmung von Schüttungen bzw. Wirbelschichten.</li> </ul>
<b>Lernziele</b>	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• durch die systematische Erarbeitung der Kerndisziplin jedes Produktionsprozesses, selbständig komplexe Fragestellungen der Reaktionstechnik zu bearbeiten.</li> <li>• kinetische Modelle für chemische Reaktionen auszuwählen und zu parametrieren.</li> <li>• Reaktoren für homogene, heterogene sowie katalytische Reaktionen unter Beachtung sicherheitstechnischer Aspekte zu dimensionieren.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versuchsaufbauten zu betreuen, Versuche auszuwerten und Laborprotokolle erstellen.</li> <li>• ihre Versuchsergebnisse und Erkenntnisse anschaulich darzustellen und zu präsentieren.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Vorlesung mit integriertem Übungsanteil, Laborübung
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Bei den Laborübungen werden der Besuch der zugehörigen Vorlesungen bzw. Übungen und das Bestehen eines Eignungstests vorausgesetzt.
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Pflichtmodul 1-G</b>	<b>Anlagentechnik und Anlagenrecht</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	10
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen zu Prozessentwicklung; Planung, Aufbau und Betrieb von Anlagen</li> <li>• Umweltkonzepte</li> <li>• Basic- und Detail-Engineering von Anlagen</li> <li>• Abwicklung von Anlagengenehmigungsverfahren</li> <li>• Zusammenwirken von Technikern und Genehmigungsbehörden</li> <li>• Rechtsgrundlagen der Sicherheitstechnik in Österreich und der EU</li> <li>• Sicherheitskonzepte, Sicherheitsmanagement, Sicherheitsaspekte bei der Anlagenplanung</li> <li>• Explosionsschutz</li> </ul>
<b>Lernziele</b>	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bei Anlagengenehmigungsverfahren neben der im Studium erworbenen technischen Kompetenz auch die Verbindung zwischen dem Projekt, dem Auftraggeber und der richtigen Behörde zu knüpfen.</li> <li>• technische Sachverhalte für die Diskussion mit Juristen aufzubereiten.</li> <li>• Sicherheits- und Umwelttechnische Aspekte zu erfassen und in die Auslegung und Planung verfahrenstechnischer Anlagen einzubeziehen.</li> <li>• die Auswirkungen von Sicherheitstechnik und Umweltschutz aus unternehmerischer Sicht zu analysieren.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Vorlesung, Exkursionen
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Pflichtmodul 1-H</b>	<b>Systemdynamik und Simulation</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	8
<b>Inhalte</b>	<p>Einführung in die Theorie dynamischer Systeme als Anknüpfungspunkt für die Mess- und Regeltechnik und die dynamische Prozesssimulation, sowie theoretische Grundlagen zur Modellbildung und Simulation im Bereich der Verfahrenstechnik.</p> <p>Behandelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Theoretische Modellbildung</li> <li>• Theorie dynamischer Systeme</li> <li>• Grundlagen der numerischen Simulation</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nichtlineare Dynamik und Bifurkationsanalyse</li> <li>• Chaostheorie</li> <li>• Regelungstechnik für nichtlineare Systeme</li> </ul>
<b>Lernziele</b>	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelle von verfahrenstechnischen Anlagen und Systemen zu bilden.</li> <li>• Numerische Verfahren zu verstehen (Möglichkeiten, sowie Grenzen der Anwendbarkeit) und anzuwenden, um Modellgleichungen, inkl. partieller Differentialgleichungen, zu lösen.</li> <li>• Numerische Werkzeuge der Computersimulation (z.B. im Bereich der CFD) zu beurteilen und gezielt einzusetzen.</li> <li>• einfache nichtlineare Systeme zu analysieren, und deren Verhalten zu charakterisieren.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Vorlesung mit integriertem Übungsanteil
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Keine
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Pflichtmodul 2-D</b>	<b>Biobasierte Materialien und Produkte</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	11,5
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analytische Methoden: theoretische und praktische Einführung in direkte analytische Methoden zur Identifizierung biobasierter Materialien</li> <li>• Umformung und Prozessierung biobasierter Materialien, theoretische und praktische Einführung in die Viskoseproduktion und Verarbeitung</li> <li>• detaillierter Überblick über die Kategorien biobasierter Materialien, von Biopolymeren, über Proteine hin zur DNA</li> <li>• Einführung, wie neue Materialien mit definierten Eigenschaften mittels chemischer Reaktionen oder physikalischer Abscheidung hergestellt werden können</li> <li>• Strategien für das Tuning von biobasierten Materialien sowohl im Bulk als auch an der Oberfläche</li> <li>• Wichtige Prozessschritte der Lignocellulose-Bioraffinerie</li> <li>• Mechanische Trennverfahren in der biobasierten Industrie</li> <li>• Thermische Trennverfahren in der biobasierten Industrie</li> <li>• (u.a. Membranverfahren und Trocknung)</li> </ul>
<b>Lernziele</b>	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• grundlegende und erweiterte bioanalytische Methoden zu verstehen und anzuwenden.</li> <li>• biobasierte Materialien zu klassifizieren und zu analysieren.</li> <li>• biobasierte Materialien zu prozessieren.</li> <li>• Funktionalisierungsstrategien zur Beeinflussung der Materialeigenschaften biobasierter Materialien zu verstehen und in Abhängigkeit der funktionellen Gruppen und den biobasierten Materialien anzuwenden.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• die wesentlichen Grundoperationen der Aufarbeitung für biobasierte Materialien zu verstehen und auszulegen.</li> <li>• sich eine Datengrundlage zu schaffen um eine geeignete Auswahl für eine gegebene Trennaufgabe zu treffen.</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>Pflichtmodul 2-E</b>	<b>Lignocellulosen: Eigenschaften, Prozesse, Produkte</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	8
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffsdefinitionen und Überblick über den aktuellen Stand der Bioraffinerie</li> <li>• Hauptbestandteile lignocellulosischer Wertschöpfungsketten</li> <li>• Überblick der Verfügbarkeit und Zusammensetzung von Biomasse aus Lignocellulose</li> <li>• Besonderheiten, Liegenschaften und technische Nutzungsmöglichkeiten der Hauptkulturen</li> <li>• Holzbehandlung und Holzaufbereitung, alternative Rohstoffe</li> <li>• Zellstoffherstellung; Prozesse, Verfahren, Technologie, Anwendungsgebiete</li> <li>• Wichtige Prozessschritte der Lignocellulose-Bioraffinerie</li> <li>• Regeneratfaserprozesse</li> </ul>
<b>Lernziele</b>	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Haupttypen der Bioraffinerie zu beschreiben.</li> <li>• die Wertschöpfungskette der lignocellulosischen Bioraffinerie zu beschreiben.</li> <li>• verschiedene Aufschlussverfahren und die entsprechenden Auswirkungen auf Produkt- und Rohstoff zu verstehen.</li> <li>• die wesentlichen Grundoperationen der Aufarbeitung für lignocellulosiche Materialien zu verstehen.</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>Pflichtmodul 2-F</b>	<b>Nanocellulosen: Prozesse und Produkte</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	1,5
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktion von Nanocellulose; Prozesse und Produkteigenschaften</li> <li>• Anwendung von Nanocellulosen in Industrie und Forschung</li> </ul>
<b>Lernziele</b>	Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage die verschiedenen Produktionsprozesse sowie die resultierenden

	Produkteigenschaften und daraus abgeleitete Applikationen von Nanocellulosen zu beschreiben.
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Vorlesung
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	keine
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Pflichtmodul 2-G</b>	<b>Papierherstellung I</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	7
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Papierphysik; Faserorientierung, Formation, Faser-Faser Bindung, Rheologie des Papiers, mechanische Eigenschaften, optische Eigenschaften</li> <li>• Papierprüfung (gängige Prüfmethode für mechanische, optische und strukturelle Papiereigenschaften)</li> <li>• Aufbereitung und Behandlung der in der Papierherstellung verwendeten Primärfaserstoffe (Stofflösung, Entstüpfung, Mahlung)</li> <li>• Altpapierauflösung, Deinken, Bleichen, Dispergieren Stoffreinigung mittels Drucksortierer und Cleaner</li> </ul>
<b>Lernziele</b>	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Zusammenhänge der Papierphysik zu verstehen und deren Auswirkungen auf Produkteigenschaften einzuordnen.</li> <li>• die gängigen Methoden zur Beurteilung mechanischer, optischer und struktureller Papiereigenschaften, sowie deren Kontext zur Papierphysik zu beschreiben.</li> <li>• die Aufbereitung und den Einsatz von Faser-Rohstoffen und Hilfsstoffen für die Papiererzeugung zu beschreiben.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Vorlesung, Vorlesung mit integriertem Übungsanteil
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	EF Papier und Zellstofftechnik
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Pflichtmodul 2-H</b>	<b>Papierherstellung II</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	9
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatz und Eigenschaften von mineralischen Hilfsstoffen</li> <li>• Konstantteil der Papiermaschine</li> <li>• Dimensionierung einer Papier- bzw. Kartonmaschine</li> <li>• Regelung einer Papiermaschine</li> <li>• Technologie und Technik der Oberflächenbehandlung von Papier- und Karton, Einführung in die Drucktechnik</li> <li>• Rheologische Eigenschaften von Streichfarbe</li> <li>• Einführung in wichtigsten Rohstoffe in der Streicherei; Streichpigmente, Bindemittel (synthetische + native), Additive</li> <li>• Auftrags- und Dosiersysteme für Streichfarben</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalander- und Satinagetechnik</li> <li>• Statische Bilanzierung von Stoff- und Wasserströmen in Stoffaufbereitung und Konstantteil mit der Bilanzierungssoftware MISCA</li> <li>• Modellbildung und Simulation von dynamische Prozessen in der Papier- und Zellstoffherstellung mit dem Simulationsprogramm IDEAS (Regelungsvorgänge, etc.)</li> </ul>
<b>Lernziele</b>	<p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die technologischen Zusammenhänge in der Papierproduktion zu beschreiben.</li> <li>• die Anforderungen an ausgewählte Papiersorten einzuordnen und daraus resultierende Konsequenzen für das Maschinenkonzept abzuleiten.</li> <li>• Verarbeitungs- und Veredelungsmethoden, die sich an die Papiermaschine anschließen zu beschreiben.</li> <li>• grundlegende Modelle für die Simulation verfahrenstechnischer Prozesse in der Papier- und Zellstofftechnik zu erstellen.</li> </ul>
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	Vorlesung, Vorlesung mit integriertem Übungsanteil, Laborübung
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	EF Papier und Zellstofftechnik
<b>Häufigkeit des Angebots des Moduls</b>	Jedes Studienjahr

<b>Pflichtmodul 2-I</b>	<b>Wärmetechnik</b>
<b>ECTS-Anrechnungspunkte</b>	3
<b>Inhalte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ökologische und ökonomische Randbedingungen der Energiewirtschaft</li> <li>• Dampfkraftwerke; Clausius-Rankine-Prozess, Dampferzeuger, Dampfturbinen, Rauchgasreinigung</li> <li>• Gasturbinenkraftwerke; Joule-Prozess, Gasturbinen, GuD-Kraftwerke</li> <li>• Angewandte Wärmeübertragung und Auslegung von Heizflächen</li> <li>• Dezentrale Energiesysteme; Kraft-Wärme-Kopplung, Brennstoffzellen, Wirtschaftlichkeitsrechnung</li> <li>• Heizungs-, Lüftungs-, Klimatechnik – Einführung</li> <li>• Grundlagen der Kälteerzeugung - Einführung</li> </ul>
<b>Lernziele</b>	Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage die Grundkenntnisse der Wärmetechnik und die grundlegenden Berechnungsverfahren anzuwenden
<b>Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden</b>	VO
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme</b>	Thermodynamik; Empfohlen: Strömungslehre und Wärmeübertragung I
<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 wird noch folgende Lehrveranstaltung empfohlen:

Lehrveranstaltung	SSt.	Typ	ECTS	Semester
Tutorium Strömungslehre und Wärmeübertragung II	2	RU	2	WS

## 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.

Lehrveranstaltungen aus den in § 9 gelisteten Katalogen des Wahlmoduls des vorliegenden Curriculums, die nicht in nachfolgender Tabelle aufgeführt sind, können ebenfalls als Lehrveranstaltung für den entsprechenden Katalog des Curriculums 2012 herangezogen werden. Lehrveranstaltungen der Wahlfachkataloge des Curriculums 2012, die nicht in nachfolgender Tabelle aufgeführt sind, können ebenfalls als Lehrveranstaltung für den entsprechenden Katalog des vorliegenden Curriculums herangezogen werden. Das studienrechtliche Organ kann dies untersagen, falls sich der

Lehrinhalt der betreffenden Lehrveranstaltung nicht maßgeblich von den anderen Lehrveranstaltungen, die aus dem jeweiligen Katalog gewählt wurden, unterscheidet.

Vorliegendes Curriculum 2017				Vorgehendes Curriculum 2012			
Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSSt.	ECTS	Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSSt.	ECTS
Particle Technology II	VU	3	4	Partikelverfahrenstechnik II	VU	3	4
Process Intensification and Hybrid Processes	VO	2	3	Prozessintensivierung und Hybridverfahren	VO	2	3
Process Intensification and Hybrid Processes	UE	1	1	Prozessintensivierung und Hybridverfahren	UE	1	1
Fluid Phase Properties	VU	3	3	Eigenschaften von Gemischen und Grenzflächen	VU	3	3
Plant and Process Design	VO	3	4	Anlagen- und Prozesstechnik	VO	3	4
Plant and Process Approval	SE	2	3	Anlagengenehmigungsverfahren	SE	2	3
Safety and Environmental Aspects in Chemical Process Engineering	VO	2	3	Sicherheit und Umweltschutz in der Anlagentechnik	VO	2	3
Model Development and Simulation	VU	4	5	Modellbildung und Simulation	VU	4	5
Particle Technology Laboratory II	LU	2	2	Labor Partikelverfahrenstechnik II	LU	2	2
Mass Transfer Unit Operations Laboratory II	LU	2	2	Labor Thermische Trennverfahren II	LU	2	2
Chemical Reaction Engineering II	VU	2	3	Reaktionstechnik II	VU	2	3
Chemical Reaction Engineering Laboratory II	LU	2	2	Labor Reaktionstechnik II	LU	2	2
Systems Dynamic and Basics of Process Technology	VU	2	3	Systemdynamik und Grundlagen der Prozesstechnik	VU	2	3
Pharmaceutical Engineering I	VU	3	4	Pharmazeutisches Engineering I Wirkstoffe und Prozesse	VU	3	4
Pharmaceutical Engineering II	VU	3	4	Pharmazeutisches Engineering II Produktdesign und Herstellung	VU	3	4
Pharmaceutical Process and Plant Engineering	VO	2,66	4	Pharmazeutische Anlagen und Prozesstechnik	VO	2,66	4
Design of Multiphase Flow Processes	VU	2	3	Pharmazeutische Multiphasenreaktoren	VU	2	3
Design of Drug Formulations	VO	2,66	4	Design von Arzneiformen	VO	2,66	4
Quality by Design	VO	1,33	2	Quality by Design: A Hands-on Short Course for Pharma	VO	1,33	2
Pharmazeutisches Engineering und Design AK	VO	2	3	Pharmazeutisches Engineering	VO	2	3
Pharmaceutical Process Control and Process Analysis	VO	2	3	Moderne Verfahren der online Prozessüberwachung und Steuerung	VO	2	3

Vorliegendes Curriculum 2017				Vorgehendes Curriculum 2012			
Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSSt.	ECTS	Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSSt.	ECTS
Continuous Process Engineering	VO	2	3	Kontinuierliche Prozesstechnik	VO	2	3
Quality Assurance in Pharmaceutical, Food, and Biotechnological Processing	VO	2	3	Qualitätssicherung in der Pharma-, Lebensmittel- und Biotechnologie	VO	2	3
Laboratory Course Special Pharmaceutical Ingredients and Fine Chemicals	LU	3	3	Laborübung Pharma- und Spezialchemikalien	LU	3	3
Bioethanolveredelung	PT	1	2	Branntwein AG	PT	1	1
Advanced Chemical Reaction Engineering	VU	3	4	Reaktionstechnik VA	VU	3	4
Advanced Chemical Reaction Engineering Laboratory	LU	2	2	Labor Reaktionstechnik VA	LU	2	2
High-pressure and Supercritical Fluid Processes	SE	2	2	Verfahren mit überkritischen Fluiden	SE	2	2
Communication Skills for Chemical Engineers	SE	2	2	Kommunikationstraining Verfahrenstechnik	SE	2	2
Carbohydrate Chemistry	VO	2	3	Lignocellulosic Biorefinery	VO	2	3
Arbeitssicherheit	VU	2	2	Arbeitssicherheit P&Z	VO	1	1
Energy Management in Industries	VU	2	3	Energiewirtschaft VT	VU	2	3
LCA of Bioresource Value Chains	VO	2	3	Ökologische Prozessbewertung	VU	2	2

## Anhang IV

### Zulassung zum Studium

Gemäß § 2 dieses Curriculums werden Absolventinnen und Absolventen der Bachelorstudien Verfahrenstechnik der TU Graz sowie der TU Wien ohne weitere Auflagen zugelassen.

Absolventinnen und Absolventen des nachfolgend genannten Bachelorstudiums werden zum Masterstudium Verfahrenstechnik zugelassen, haben aber im Rahmen der Wahlmodule eine zugeordnete Liste von Lehrveranstaltungen aus dem Bachelorstudium Verfahrenstechnik zu absolvieren, die damit zum Pflichtmodul werden.

Wurden die vorgeschriebenen Lehrveranstaltungen im Rahmen des zur Zulassung berechtigenden Bachelorstudiums bereits absolviert, so gilt § 2 (5) dieses Curriculums sinngemäß.

## Zulassung Bachelor „Industrieller Umweltschutz- und Verfahrenstechnik“ MU Leoben

Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums Industrieller Umweltschutz- und Verfahrenstechnik an der Montanuniversität Leoben nach dem Curriculum 2015/Novelle 2016 erlangen die Zulassung zum gegenständlichen Masterstudium Verfahrenstechnik, wobei gemäß § 2 (3) im Rahmen des Masterstudiums folgende Lehrveranstaltungen aus dem Bachelorstudium Verfahrenstechnik zu absolvieren sind, die im Abschlusszeugnis als Pflichtmodul Grundlagen der Verfahrenstechnik ausgewiesen werden:

Lehrveranstaltung	SSt	Typ	ECTS
Mass Transfer Unit Operations	3	VO	4,5
Mass Transfer Unit Operations	2	UE	2
Chemical Reaction Engineering I	3	VU	4
Chemical Thermodynamics I	2	VO	3
Chemical Thermodynamics I	1	UE	1
Chemical Reaction Engineering Laboratory	1	LU	1
Mass Transfer Unit Operations Laboratory	1	LU	1

Diese Studierenden haben die Lehrveranstaltungen “Enzyklopädie Betriebswirtschaftslehre” (4 ECTS VO + 3 ECTS UE) und “Grundlagen der angewandten Analytik” (3 ECTS VU + 2 ECTS LU) durch Wahl-LV im gleichen Umfang zu ersetzen. Darüber hinaus können Lehrveranstaltungen im Umfang von bis zu 10 ECTS-Anrechnungspunkten, die im oben genannten Bachelorstudium an der MU Leoben im Rahmen der Pflichtfächer des 5. bis 6. Semesters absolviert wurden, für das Wahlmodul und das Freifach des gegenständlichen Masterstudiums anerkannt werden.

## Anhang V

### 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 Fachs und seine Methoden eingeführt. In Vorlesungen werden die Inhalte und Methoden eines Faches vorgetragen.
2. Lehrveranstaltungen mit Übungscharakter: UE, KU, PR, 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) PR

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 Faches 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, PR, 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.