

**Ordnung über den Zugang und die Zulassung für den konsekutiven  
Masterstudiengang „Bio- und Chemieingenieurwesen“ an der Technischen Universität  
Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig**

Der Fakultätsrat der Fakultät für Maschinenbau hat am 01.03.2017 sowie der Dekan der Fakultät für Maschinenbau in Eilkompetenz am 28.03.2017 die folgende Ordnung nach § 18 Absatz 8 NHG und § 7 NHZG beschlossen:

**§ 1  
Geltungsbereich**

- (1) Diese Ordnung regelt den Zugang und die Zulassung zum konsekutiven Masterstudiengang Bio- und Chemieingenieurwesen.
- (2) Die Zugangsvoraussetzungen richten sich nach § 2.
- (3) Erfüllen mehr Bewerberinnen und Bewerber die Zugangsvoraussetzungen als Plätze zur Verfügung stehen, werden die Studienplätze nach dem Ergebnis eines hochschul-eigenen Auswahlverfahrens vergeben (§ 4). Erfüllen nicht mehr Bewerberinnen und Bewerber die Zugangsvoraussetzungen als Plätze zur Verfügung stehen, findet ein Auswahlverfahren nicht statt.

**§ 2  
Zugangsvoraussetzungen**

- (1) Voraussetzung für den Zugang zum konsekutiven Masterstudiengang Bio- und Chemieingenieurwesen ist, dass die Bewerberin oder der Bewerber
  - a) 1. entweder an einer deutschen Hochschule oder an einer Hochschule, die einem der Bologna-Signatarstaaten angehört, einen Bachelorabschluss oder diesem gleichwertigen Abschluss in dem fachlich geeigneten vorangegangenen Studiengang Bio- und Chemieingenieurwesen oder in einem fachlich eng verwandten Studiengang erworben hat, oder
  2. an einer anderen ausländischen Hochschule einen gleichwertigen Abschluss in dem fachlich geeigneten vorangegangenen Studiengang Bio- und Chemieingenieurwesen oder in einem fachlich eng verwandten Studiengang erworben hat; die Gleichwertigkeit wird nach Maßgabe der Bewertungsvorschläge der Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen beim Sekretariat der Kultusministerkonferenz (<http://anabin.kmk.org>) festgestellt,und
  - b) die in Anlage 1 aufgelisteten geforderten Kenntnisse, Kompetenzen und Leistungspunkte in den Fachgebieten Mathematik, Regelungstechnik, Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik / Fluidverfahrenstechnik vollständig erlangt hat und mindestens in zwei der vier zusätzlich genannten Fachgebiete die geforderten Kenntnisse und Kompetenzen jeweils vollständig erlangt hat.

Liegen die in der Anlage 1 geforderten Kenntnisse, Kompetenzen und Leistungspunkte nicht bis zum Ende der Bewerbungsfrist gemäß § 3 Absatz 1 Satz 3 vor, kann die Zulassung mit einer Nebenbestimmung verbunden werden, dass die Leistungen entsprechend den Bestimmungen in § 4 Absatz 3 nachgeholt werden können. Mit dem Bewerbungsantrag ist hierfür eine Bescheinigung der Hochschule vorzulegen,

dass die Bewerberin bzw. der Bewerber die noch ausstehenden Kenntnisse, Kompetenzen und Leistungspunkte voraussichtlich innerhalb der in § 4 Abs. 3 geregelten Frist erwerben wird.

Die Entscheidung, ob der vorangegangene Studiengang fachlich eng verwandt ist und ob die gemäß Buchst. b) in Anlage 1 aufgeführten Kenntnisse und Kompetenzen vorliegen, trifft die Auswahlkommission.

- (2) Abweichend von Absatz 1 Buchst. a) sind auch Bewerberinnen und Bewerber vorläufig zugangsberechtigt, deren Bachelorabschluss oder ein diesem gleichwertiger Abschluss zum Bewerbungszeitpunkt noch nicht vorliegt, wenn mindestens 142 Leistungspunkte (79 %) im Falle eines Studiengangs mit Gesamtleistungspunktzahl 180 bzw. mindestens 166 Leistungspunkte (79 %) im Falle eines Studiengangs mit Gesamtleistungspunktzahl 210 vorliegen erbracht wurden und zu erwarten ist, dass der Bachelorabschluss oder ein diesem gleichwertigen Abschluss spätestens bis zum 31.03. des jeweiligen Wintersemesters bzw. bis zum 30.09. des jeweiligen Sommersemesters (§ 4 Abs. 3) erlangt wird. Aus den für den Zugang relevanten Leistungen ist eine Durchschnittsnote zu ermitteln, die im Auswahlverfahren nach § 4 Abs. 1 berücksichtigt wird, unabhängig davon, ob das Ergebnis der Bachelorprüfung hiervon abweicht.
- (3) Bewerberinnen und Bewerber, die weder eine deutsche Hochschulzugangsberechtigung aufweisen noch ihren Bachelorabschluss an einer deutschen Hochschule erworben haben, müssen darüber hinaus über ausreichende Kenntnisse der deutschen Sprache verfügen; Näheres regelt die Ordnung für die Deutsche Sprachprüfung für den Hochschulzugang ausländischer Studienbewerberinnen und -bewerber (DSH) der Technischen Universität Braunschweig, Bek. vom 12.11.2014 (TU-Verköndungsblatt Nr. 1011), in der jeweils gültigen Fassung.
- (4) Bewerberinnen und Bewerber müssen ein Praktikum von mindestens zehn Wochen absolviert haben. Wenn der Praktikumsnachweis zum Bewerbungszeitpunkt noch nicht vorliegt, werden sie mit der Auflage zugelassen, das Praktikum nachzuholen und die Anerkennung des Praktikums bis zur Anmeldung der Masterarbeit vornehmen zu lassen.

### **§ 3**

#### **Studienbeginn und Bewerbungsfrist**

- (1) Der Masterstudiengang Bio- und Chemieingenieurwesen beginnt jeweils zum Sommer- und zum Wintersemester. Der Antrag auf Zulassung für den Masterstudiengang Bio- und Chemieingenieurwesen ist in Form eines elektronisch auszufüllenden Antragsformulars über das Online-Portal der Hochschule zu übermitteln. Im Anschluss ist das Antragsformular auszudrucken, zu unterschreiben und mit den gemäß Absatz 2 erforderlichen Bewerbungsunterlagen bis zum 15.07. (Ausschlussfrist) für das Wintersemester und bis zum 15.01. (Ausschlussfrist) für das Sommersemester bei der Hochschule eingegangen sein. Anträge auf Zulassung außerhalb des Verfahrens der Studienplatzvergabe und der festgesetzten Zulassungszahlen müssen für das Sommersemester bis zum 10.04. (Ausschlussfrist) und für das Wintersemester bis zum 10.10. (Ausschlussfrist) bei der Hochschule eingegangen sein. Die Anträge nach Satz 2 und 4 gelten nur für die Vergabe der Studienplätze des betreffenden Bewerbungstermins. Die Hochschule ist nicht verpflichtet, die Angaben der Bewerberinnen und Bewerber von Amts wegen zu überprüfen.

- (2) Dem Antrag nach Absatz 1 Satz 2 sind – bei Zeugnissen und Nachweisen in beglaubigter Kopie – folgende Unterlagen in beglaubigter deutscher oder englischer Übersetzung, falls die Originale nicht in englischer oder deutscher Sprache abgefasst sind, beizufügen:
- a) das Abschlusszeugnis des Bachelorstudiengangs oder – wenn dieses noch nicht vorliegt - eine Bescheinigung über die erbrachten Leistungen, die Leistungspunkte (sowie Gesamtleistungspunkte) und über die Durchschnittsnote,
  - b) ein Lebenslauf,
  - c) Nachweise nach § 2 Abs. 1 Satz 3
  - d) Nachweise nach § 2 Abs. 3
  - e) Nachweise nach § 2 Abs. 4
  - f) Nachweise über Kenntnisse, Kompetenzen und Leistungspunkte nach Anlage 1 (zum Beispiel Auszüge aus Modulhandbüchern).

Die Anforderungen nach Satz 1 gelten auch für außerkapazitäre Bewerbungen, lassen jedoch die in diesen Verfahren geltenden weitergehenden Anforderungen unberührt. Ins-besondere ist eine eidesstattliche Versicherung vorzulegen, dass bisher weder eine end-gültige noch eine vorläufig Voll- oder Teilzulassung für den Masterstudiengang Bio- und Chemieingenieurwesen oder einen verwandten Studiengang für eine Hochschule in der Bundesrepublik Deutschland oder in einem Mitgliedsstaat der Europäischen Union erlangt wurde. Aus der eidesstattlichen Versicherung muss die Staatsangehörigkeit hervorgehen.

- (3) Bewerbungen, die nicht vollständig, form- und fristgerecht eingehen, sind vom weiteren Verfahren ausgeschlossen. Die eingereichten Unterlagen verbleiben bei der Hochschule.

#### **§ 4 Zulassungsverfahren**

- (1) Die Auswahlentscheidung wird wie folgt getroffen: Es wird eine Rangliste anhand der Abschlussnote nach § 2 Abs. 1 Buchst. a) - bzw. der Durchschnittsnote nach § 2 Abs. 2 und dem Ergebnis des Auswahlgespräches gemäß § 6 gebildet. Die Zahl der Teilnehmerinnen und Teilnehmer an dem Auswahlgespräch wird auf das Zweifache der zu vergebenen Studienplätze beschränkt. Die Abschluss- bzw. Durchschnittsnote wird zu 60 % und die Note des Auswahlgespräches zu 40 % in der Gesamtnotenbildung berücksichtigt. Bei Ranggleichheit entscheidet das Los.
- (2) Die Auswahlkommission (§ 5) trifft die Auswahlentscheidung.
- (3) Im Übrigen bleiben die allgemeinen für die Immatrikulation geltenden Bestimmungen der Immatrikulationsordnung der Hochschule unberührt. Bei den Bewerberinnen und Bewerbern, die nach § 2 Abs. 1 Satz 3 noch fehlende Kenntnisse, Kompetenzen und Leistungspunkte der Anlage 1 nachzuholen haben, erlischt die Zulassung, wenn sie die hierfür erforderlichen Nachweise nicht bis zum 30.09. für das Wintersemester bzw. bis zum 31.03. für das Sommersemester vor Aufnahme des Studiums zum 1. Fachsemesters nachgewiesen haben. Die Bewerberinnen und die Bewerber, deren Studienabschluss nach § 2 Abs. 2 zum Bewerbungszeitraum noch nicht vorlag, werden mit Fristablauf exmatrikuliert, wenn sie das Bachelorzeugnis bei Beginn im Wintersemester nicht bis zum 31.03. des jeweiligen Wintersemesters oder bei Beginn im Sommersemester bis zum 30.09. des jeweiligen Sommersemesters eingereicht haben, es sei denn die Bewerberin oder der Bewerber hat dies nicht zu vertreten.

## **§ 5**

### **Auswahlkommission für den Masterstudiengang Bio- und Chemieingenieurwesen**

- (1) Für die Vorbereitung der Auswahlentscheidung bildet die Fakultät für Maschinenbau eine Auswahlkommission.
- (2) Einer Auswahlkommission gehören vier stimmberechtigte Mitglieder an: die der Hochschullehrer oder der Mitarbeitergruppe angehören müssen und ein Mitglied der Studierendengruppe mit beratender Stimme. Wenigstens ein Mitglied muss der Hochschullehrergruppe angehören. Die Mitglieder werden durch den Fakultätsrat der Fakultät für Maschinenbau eingesetzt. Die Amtszeit der Mitglieder beträgt zwei Jahre, die des studentischen Mitglieds ein Jahr. Wiederbestellung ist möglich. Die Auswahlkommission ist beschlussfähig, wenn mindestens zwei stimmberechtigte Mitglieder anwesend sind.
- (3) Das Immatrikulationsamt bzw. das International Office überprüft die eingehenden Zulassungsanträge der Bewerberinnen und Bewerber auf formale Richtigkeit sowie bzgl. der Zugangsvoraussetzung nach § 2 Abs. 1 Buchst. a) und § 2 Absatz 2. Anschließend erstellt das Immatrikulationsamt bzw. das International Office anhand der Abschlussnote bzw. der Durchschnittsnote der Bewerberinnen und Bewerber eine Rangliste in der Rohfassung. Die Auswahlkommission entscheidet, ob der vorangegangene Studiengang fachlich eng verwandt ist und prüft die Zugangsvoraussetzung nach § 2 Abs. 1 Buchst. b) und erstellt die endgültige Rangliste der Bewerberinnen und Bewerber, die die Zugangsvoraussetzungen in Gänze erfüllen.

Danach wird die Auswahlkommission wie folgt tätig:

- a) Sie veranlasst die Einladung der Bewerberinnen und Bewerber zum Auswahlgespräch. Die bei einer Annahme der Einladung und anschließender Anreise zum Auswahlgespräch anfallenden Kosten tragen die Bewerberinnen und Bewerber und werden von der Hochschule nicht erstattet.
  - b) Die Auswahlkommission führt das Auswahlgespräch gemäß § 6.
  - c) Entscheidung über die Zulassung oder die Ablehnung der Bewerberinnen und Bewerber gegenüber dem Immatrikulationsamt bzw. dem International Office, welches den Zulassungsbescheid bzw. den Ablehnungsbescheid gegenüber der Bewerberin oder dem Bewerber erlässt.
- (4) Die Auswahlkommission berichtet dem Fakultätsrat der Fakultät für Maschinenbau nach Abschluss des Vergabeverfahrens über die gesammelten Erfahrungen und unterbreitet ggf. Vorschläge für die Weiterentwicklung des Vergabeverfahrens.

## **§ 6**

### **Auswahlgespräch**

- (1) Das Gespräch erstreckt sich auf die Motivation der Bewerberin oder des Bewerbers sowie auf folgende Eignungsparameter:
  - Basiswissen aus dem Erststudium in zentralen Fächern des Bio- und Chemieingenieurwesens (siehe insbesondere Anlage 1).
  - Fähigkeit zu wissenschaftlicher und methodenorientierter Arbeitsweise im Bio- und Chemieingenieurwesen.
- (2) Für das Auswahlgespräch gelten folgende Grundsätze:

- a) Das Auswahlgespräch wird in der Regel in einem Zeitraum von 14 Tagen durchgeführt. Der genaue Zeitraum wird zu Beginn der Bewerbungsfrist öffentlich bekannt gegeben. Die Bewerberinnen und Bewerber werden unter Angabe von Termin und Ort rechtzeitig zum Auswahlgespräch eingeladen.
- b) Die Auswahlkommission führt mit den Bewerberinnen und Bewerbern jeweils Einzelgespräche mit einer Dauer von ca. 20 Minuten.
- c) Über die wesentlichen Fragen und Antworten des Gesprächs ist ein Protokoll zu führen, das von den Mitgliedern der Auswahlkommission zu unterzeichnen ist. Aus dem Protokoll müssen Tag und Ort des Gesprächs, die Namen der Auswahlkommissionsmitglieder, der Name der Bewerberin oder des Bewerbers und die Beurteilung ersichtlich werden.
- d) Das Auswahlgespräch wird benotet. Folgendes Bewertungsschema wird für die Notenbildung angewendet:

Die Bewerberin oder der Bewerber erscheint:

- sehr gut geeignet: Note 1,0
- gut geeignet: Note 2,0
- befriedigend geeignet: Note 3,0
- ausreichend geeignet: Note 4,0
- nicht geeignet: Note 5,0.

- (3) Sofern eine Bewerberin oder ein Bewerber ohne Vorliegen eines wichtigen Grundes zu dem Gesprächstermin nicht erscheint, wird das Gespräch mit der Note 5,0 bewertet. Bei Vorliegen eines wichtigen Grundes setzt die Auswahlkommission, sofern dies vom Zeitplan her möglich ist, auf Antrag einen neuen Termin für das Auswahlgespräch fest. Der Nachweis des wichtigen Grundes und der Antrag auf Festsetzung eines neuen Termins sind unverzüglich der Auswahlkommission mitzuteilen.

## § 7

### **Bescheiderteilung, Nachrückverfahren, Abschluss der Verfahren**

- (1) Bewerberinnen und Bewerber, die zugelassen werden können, erhalten von der Hochschule einen schriftlichen Zulassungsbescheid. In diesem wird eine Frist festgelegt, innerhalb derer die Bewerberin oder der Bewerber schriftlich oder elektronisch zu erklären hat, ob sie oder er den Studienplatz annimmt. Liegt diese Erklärung nicht frist- und formgerecht vor, wird der Zulassungsbescheid unwirksam. Auf diese Rechtsfolge ist im Zulassungsbescheid hinzuweisen.

Bewerberinnen und Bewerber, die die Zugangsvoraussetzungen nicht erfüllen, erhalten einen Ablehnungsbescheid mit dieser Begründung.

- (2) Bewerberinnen und Bewerber, die nicht zugelassen werden können, erhalten einen Ablehnungsbescheid, in dem der erreichte Rangplatz und der Rangplatz der zuletzt zugelassenen Bewerberin oder des zuletzt zugelassenen Bewerbers aufgeführt sind. Der Ablehnungsbescheid ist mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen. Er enthält gleichzeitig die Aufforderung, innerhalb einer bestimmten Frist schriftlich oder elektronisch zu erklären, ob der Zulassungsantrag für ein Nachrückverfahren aufrechterhalten wird. Legt die Bewerberin oder der Bewerber diese Erklärung nicht frist- und formgerecht vor, so ist sie oder er vom Nachrückverfahren ausgeschlossen. Auf diese Rechtsfolge ist hinzuweisen.
- (3) Das Nachrückverfahren wird anhand der Rangliste nach § 4 Abs. 1 durchgeführt.

- (4) Die Zulassungsverfahren werden zum Semesterbeginn abgeschlossen. Danach noch verfügbare Studienplätze werden auf formlosen Antrag durch Los vergeben unter der Voraussetzung, dass die Zugangsvoraussetzungen nach § 2 erfüllt sind. Der Bewerbungszeitraum hierfür beginnt 6 Wochen vor Semesterbeginn (Semesterbeginn: 01.10. bzw. 01.04. eines Jahres) und endet mit dem Abschluss des Verfahrens.

## **§ 8**

### **Zulassung für höhere Fachsemester**

- (1) Die freien Studienplätze in einem höheren zulassungsbeschränkten Semester werden in nachstehender Reihenfolge an die Bewerberinnen und Bewerber vergeben,
- a) für die eine Ablehnung der Zulassung aus Gründen, die in ihrer Person liegen, eine besondere Härte bedeuten würde,
  - b) die im gleichen oder einem vergleichbaren Studiengang
    - aa) an einer anderen deutschen Hochschule oder einer Hochschule eines anderen Mitgliedstaates der Europäischen Union oder eines anderen Vertragsstaates des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum eingeschrieben sind oder waren,
    - bb) mit deutscher Staatsangehörigkeit oder zulassungsrechtlich deutschen Staatsangehörigen gleichgestellt an einer ausländischen Hochschule eingeschrieben sind oder waren,

die sonstige Gründe geltend machen.

Die Bewerberinnen und Bewerber in zulassungsbeschränkten Studiengängen müssen nachweisen, dass sie über den für das Studium in dem höheren Semester erforderlichen Leistungsstand verfügen.

- (2) Innerhalb jeder der drei Fallgruppen des Absatzes 1 Satz 1 entscheiden über die Zulassung die für die Ortswahl maßgebenden sozialen, insbesondere familiären und wirtschaftlichen Gründe, bei gleichem Rangplatz die Durchschnittsnote bei dann noch gleichartigen Fällen letztlich das Los. Die Durchschnittsnote wird aufgrund der bisher erreichten Leistungen ermittelt.
- (3) Bewerberinnen und Bewerber die ihren Bachelorabschluss zum Bewerbungszeitraum noch nicht vorliegen haben, können zugelassen werden, wenn die Zugangsvoraussetzungen gemäß § 2 nachgewiesen werden. Das Bachelorzeugnis ist bei der Immatrikulation vorzulegen. Ist der Bachelor bei der Immatrikulation noch nicht abgeschlossen, erlischt die Zulassung.

## **§ 9**

### **Inkrafttreten**

Diese Ordnung tritt am Tag nach ihrer hochschulöffentlichen Bekanntmachung in Kraft. Gleichzeitig tritt die Ordnung über den Zugang und die Zulassung für den Masterstudiengang Bio- und Chemieingenieurwesen, hochschulöffentliche Bekanntmachung vom 17.08.2010 (TU-Verkundungsblatt Nr. 702) zuletzt geändert durch hochschulöffentliche Bekanntmachung vom 01.07.2014 (TU-Verkundungsblatt Nr. 979), außer Kraft.

## Anlage 1

Fachgebiet	Kenntnisse	Kompetenzen	LP
<b>Zwingend erforderlich:</b>			
<b>Mathematik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reelle und komplexe Zahlen, Folgen und Reihen, Differential- und Integralrechnung für reelle Funktionen einer reellen Veränderlichen, Taylorentwicklung</li> <li>• Analytische Geometrie im zwei- und dreidimensionalen Raum, Vektoren, Matrizen und Determinanten, Eigenwerte, Eigenvektoren und ihre Verwendung zur Lösung linearer Differentialgleichungen</li> <li>• Differentialrechnung für reelle Funktionen mehrerer Veränderlicher, Extrema mit Nebenbedingungen, Kurvenintegrale, Potentialberechnung, zwei- und dreidimensionale Integrale, Fourierreihen</li> </ul>	Die Bewerber haben Kenntnisse in den mathematischen Grundlagen ihres Studienfaches und sie sind fähig mit den einschlägigen mathematischen Methoden zu rechnen und sie auf Probleme der Ingenieurwissenschaften anzuwenden.	12
<b>Regelungstechnik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Regelungstechnik, Steuerung und Regelung</li> <li>• Systembeschreibung mit mathematischen Modellen, lineare und nichtlineare Systeme</li> <li>• Darstellung im Zeit- und Frequenzbereich, Laplace-Transformation</li> <li>• Übertragungsfunktion, Impuls- und Sprungantwort, Frequenzgang</li> <li>• Zustandsraumbeschreibung linearer und nichtlinearer Systeme, Stabilität, Steuerbarkeit, Beobachtbarkeit, Identifizierbarkeit</li> <li>• Reglerentwurf</li> <li>• Überblick über neuere Methoden und Werkzeuge der Regelungstechnik</li> </ul>	Die Bewerber besitzen grundlegende Kenntnisse über die Modellierung dynamischer natürlicher und technischer Systeme sowie deren Steuerung und Regelung. Die Bewerber sind in der Lage, ausgehend von Bilanzgleichungen der Verfahrens- und Bioverfahrenstechnik mathematische Modelle aufzustellen und mit Methoden der Regelungstechnik auf ihre dynamischen Eigenschaften zu untersuchen sowie ihre dynamischen Eigenschaften gezielt zu verändern.	4

<b>Thermodynamik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der Thermodynamik</li> <li>• Bilanzen und Erhaltungssätze</li> <li>• Thermodynamische Relationen</li> <li>• Fundamentalgleichungen und Zustandsgleichungen</li> <li>• Grundlegende thermodynamische Zustandsänderungen und Prozesse</li> <li>• Gleichgewichtsbedingungen</li> <li>• Arbeitsvermögen und Exergie</li> <li>• Ideales Gas, Reale Stoffe, feuchte Luft</li> <li>• Thermodynamische Prozesse</li> </ul>	<p>Die Bewerber haben grundlegende physikalische und technische Kenntnisse zur Berechnung wichtiger Energieumwandlungsprozesse. Sie sind in der Lage, ausgehend von Massen-, Energie- und Entropiebilanzen sowie thermischen und kalorischen Zustandsgleichungen offene wie geschlossene Systeme zu bilanzieren, sowie Zustandsänderungen und Kreisprozesse zu berechnen.</p>	<p>4</p>
<b>Thermische Verfahrenstechnik</b>  <b>oder</b>  <b>Fluidverfahrenstechnik</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen zum Stoffverhalten und zu Dampf-/flüssig-Phasengleichgewichten</li> <li>• Grundlagen der Wärmeübertragung inkl. Verdampfung und Kondensation</li> <li>• Kristallisation</li> <li>• Rektifikation</li> <li>• Absorption</li> <li>• Extraktion</li> </ul>	<p>Die Bewerber können die benötigten thermodynamischen Reinstoff- und Phasengleichgewichtsinformationen zur Lösung eines gegebenen Trennproblems auswählen und bewerten. Sie wissen, wie fehlende Informationen gewonnen werden können. Sie sind fähig, zur Beschreibung experimenteller Daten eines Dampf/flüssig-Phasengleichgewichtes Berechnungsmodellen für ideale und reale Gemische auszuwählen und anzuwenden.</p> <p>Auf Basis der Informationen können sie eine geeignete Operation auswählen und diese verfahrenstechnisch auslegen. Für die apparative Realisierung kennen sie alternative Gestaltungsvarianten. Unter Beachtung betrieblicher und wirtschaftliche Aspekte können sie geeignete Apparate auswählen und anforderungsgerecht dimensionieren.</p>	<p>4</p>



**Zwei der vier im Folgenden genannten Fachgebiete sind erforderlich:**

<p><b>Anlagentechnik</b></p>	<p>Anlagenplanung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dokumentation und Information (Datenbanken, Fließbilder) von Anlagen</li> <li>• Machbarkeitsstudie, Verträge und Risiken, Genehmigungsverfahren, Behördliche Auflagen, Projektplanung, Technische Vorprojektierung (Process, Basic and Detail Design, Sicherheitsanalysen, Betriebsbuch), Nachbetrachtung</li> </ul> <p>Apparate- und Anlagentechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktive Grundlagen, Regelwerke, Normen, Behälterabnahme, Konstruktive Betrachtung eines Apparates (Zyl. Mantel, Böden, Stutzen, Flansche, Dichtungen und Zusätze für Druckbehälter), Strömungsmaschinen (Pumpen, Verdichter), Verbindung von Maschinen und Apparaten (Rohrleitungen, Armaturen), Hygienic Design</li> </ul>	<p>Die Bewerber haben die Fähigkeit, Anlagen zu planen und wichtige Anlagenteile auszuwählen. Sie haben ein vertieftes Verständnis über die Abläufe beim Bau einer Anlage und die möglichen Probleme.</p>	<p>4</p>
<p><b>Mechanische Verfahrenstechnik</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Partikel- und Produkteigenschaften disperser Systeme</li> <li>• Kräfte auf Partikeln in strömenden Medien</li> <li>• Strömung durch Packungen</li> <li>• Haftkräfte, Fließverhalten von Schüttgütern</li> <li>• Darstellung von Partikelgrößenverteilungen, Partikelgrößenanalyse</li> <li>• Mechanische Trennverfahren (Klassieren, Sortieren, Abscheiden),</li> <li>• Mischen (Mischgüte, Mischmaschinen)</li> <li>• Zerkleinern (Partikelbeanspruchung, Partikelbruch, Übersicht Maschinen)</li> <li>• Agglomerieren (Granulatfestigkeit, Verfahren)</li> </ul>	<p>Die Bewerber verfügen über grundlegende Kenntnisse der Mechanischen Verfahrenstechnik, insbesondere hinsichtlich der Charakterisierung von Partikeln, Wechselwirkung von Partikeln mit Fluiden und Grundoperationen der Mechanischen Verfahrenstechnik (Mechanische Trennverfahren, Mischen, Zerkleinern und Agglomerieren). Sie können die theoretischen Grundlagen der vier Grundoperationen auf praktische Aufgaben anwenden. Sie sind befähigt, das Verhalten und die Verarbeitung von Partikeln durch mechanische Verfahren zu beschreiben, zu erklären und zu optimieren.</p>	<p>4</p>

<b>Bioverfahrenstechnik / Chemische Verfahrenstechnik / Reaktionstechnik / Technische Chemie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aspekte zur Realisierung von Reaktionsschritten in Produktionsverfahren unter Anwendung chemischer oder biologischer Katalysatoren</li> <li>• Grundlagen chemischer und biologischer Reaktionen und deren Bestimmung sowie Modellierung</li> <li>• Beschreibung, Auswahl und Auslegung von verschiedenen Reaktortypen (BSTR, CSTR, PFT, CSTR-Kaskade) mit Kennzahlen und der Anwendung der Ähnlichkeitstheorie</li> <li>• Transportprozesse in Reaktoren (Stoff- und Wärmetransport) mit Strömungs-, Misch- und Verweilzeiten</li> <li>• Sterilisationsmethoden und ihre Anwendungsbereiche</li> </ul>	<p>Die Bewerber kennen die wesentlichen Elemente zur reaktionstechnischen Charakterisierung eines Reaktionssystems. Für verschiedene Reaktortypen kennen sie das Strömungs-, Misch- und Verweilzeitverhalten, können dies mit verschiedenen Modellen quantitativ beschreiben und deren Einsatzgebiete benennen. Die Bewerber haben Kenntnisse zur Auswahl und Auslegung chemischer und biologischer Produktionsanlagen, wobei die Maßstabsvergrößerung anhand von Kennzahlen und Ähnlichkeitstheorien einen weiteren Schwerpunkt darstellen.</p> <p>Sie kennen die zu einer integralen Kinetik beitragenden Einzelmechanismen für Reaktion, Wärme- und Stofftransport, und können diese auch in der Überlagerung quantitativ beschreiben.</p> <p>Für Bioverfahrenstechnik: Sterilisationsmethoden sind von den Bewerbern zu unterscheiden und nach ihren Einsatzgebieten einzuordnen</p>	<p>4</p>
<b>Numerische Methoden / Programmieren</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Modellierung und Simulation</li> <li>• Umsetzung von Modellen in einer Simulation unterschiedlicher Komplexität</li> <li>• Beispielhafte Anwendung von Simulationswerkzeugen und Programmiersprachen, z. B. Excel, MatLab, C/C++, Visual Basic</li> </ul>	<p>Die Bewerber verfügen über Grundkenntnisse zur Nutzung numerischer Methoden für verfahrenstechnische Problemlösungen. Sie können einfache Modelle in eine angepasste Simulation umsetzen.</p>	<p>2</p>