



# **ASIIN-Akkreditierungsbericht**

**Masterstudiengang**  
***Pharmaverfahrenstechnik***

an der  
**Technischen Universität Braunschweig**

Stand: 24.06.2022

## Akkreditierungsbericht

### Programmakkreditierung – Einzelverfahren

Raster Fassung 02 – 04.03.2020

[▶ Inhaltsverzeichnis](#)

Hochschule	Technische Universität Braunschweig		
Ggf. Standort			
Studiengang	<i>Master Pharmaverfahrenstechnik</i>		
Abschlussbezeichnung	Master of Science (M.Sc.)		
Studienform	Präsenz	<input checked="" type="checkbox"/>	Fernstudium <input type="checkbox"/>
	Vollzeit	<input checked="" type="checkbox"/>	Intensiv <input type="checkbox"/>
	Teilzeit	<input type="checkbox"/>	Joint Degree <input type="checkbox"/>
	Dual	<input type="checkbox"/>	Kooperation § 19 MRVO <input type="checkbox"/>
	Berufs- bzw. ausbildungsbegleitend	<input type="checkbox"/>	Kooperation § 20 MRVO <input type="checkbox"/>
Studiendauer (in Semestern)	4		
Anzahl der vergebenen ECTS-Punkte	120		
Bei Masterprogrammen:	konsekutiv	<input checked="" type="checkbox"/>	weiterbildend <input type="checkbox"/>
Aufnahme des Studienbetriebs am (Datum)	Wintersemester 2022/23 (1.10.2022)		
Aufnahmekapazität (Maximale Anzahl der Studienplätze)	25*	Pro Semester <input type="checkbox"/>	Pro Jahr <input checked="" type="checkbox"/>
		Pro Semester <input type="checkbox"/>	Pro Jahr <input type="checkbox"/>
		Pro Semester <input type="checkbox"/>	Pro Jahr <input type="checkbox"/>
* Bezugszeitraum:	* 25 pro Jahr, davon 18 im Wintersemester und 7 im Sommersemester		

Konzeptakkreditierung	<input checked="" type="checkbox"/>
Erstakkreditierung	<input type="checkbox"/>
Reakkreditierung Nr. (Anzahl)	

Verantwortliche Agentur	ASIIN
Zuständige/r Referent/in	Rainer Arnold
Akkreditierungsbericht vom	24.06.2022

## **Inhalt**

<i>Ergebnisse auf einen Blick</i> .....	4
<i>Kurzprofil des Studiengangs</i> .....	5
<i>Zusammenfassende Qualitätsbewertung des Gutachtergremiums</i> .....	7
<b>1 Prüfbericht: Erfüllung der formalen Kriterien</b> .....	<b>9</b>
<i>Studienstruktur und Studiendauer (§ 3 Nds. StudAkkVO)</i> .....	9
<i>Studiengangsprofile (§ 4 Nds. StudAkkVO)</i> .....	9
<i>Zugangsvoraussetzungen und Übergänge zwischen Studienangeboten (§ 5 Nds. StudAkkVO)</i> .....	10
<i>Abschlüsse und Abschlussbezeichnungen (§ 6 Nds. StudAkkVO)</i> .....	11
<i>Modularisierung (§ 7 Nds. StudAkkVO)</i> .....	11
<i>Leistungspunktesystem (§ 8 Nds. StudAkkVO)</i> .....	11
<i>Anerkennung und Anrechnung (Art. 2 Abs. 2 StAkkStV)</i> .....	12
<i>Besondere Kriterien für Kooperationen mit nichthochschulischen Einrichtungen (§ 9 Nds. StudAkkVO)</i> .....	12
<i>Sonderregelungen für Joint-Degree-Programme (§ 10 Nds. StudAkkVO)</i> .....	12
<b>2 Gutachten: Erfüllung der fachlich-inhaltlichen Kriterien</b> .....	<b>13</b>
2.1 <i>Schwerpunkte der Bewertung / Fokus der Qualitätsentwicklung</i> .....	13
2.2 <i>Erfüllung der fachlich-inhaltlichen Kriterien</i> .....	14
<i>Qualifikationsziele und Abschlussniveau (§ 11 Nds. StudAkkVO)</i> .....	14
<i>Schlüssiges Studiengangskonzept und adäquate Umsetzung (§ 12 Nds. StudAkkVO)</i> .....	16
<i>Curriculum (§ 12 Abs. 1 Sätze 1 bis 3 und 5 Nds. StudAkkVO)</i> .....	16
<i>Mobilität (§ 12 Abs. 1 Satz 4 Nds. StudAkkVO)</i> .....	21
<i>Personelle Ausstattung (§ 12 Abs. 2 Nds. StudAkkVO)</i> .....	23
<i>Ressourcenausstattung (§ 12 Abs. 3 Nds. StudAkkVO)</i> .....	25
<i>Prüfungssystem (§ 12 Abs. 4 Nds. StudAkkVO)</i> .....	26
<i>Studierbarkeit (§ 12 Abs. 5 Nds. StudAkkVO)</i> .....	28
<i>Fachlich-Inhaltliche Gestaltung der Studiengänge (§ 13 Nds. StudAkkVO)</i> .....	30
<i>Aktualität der fachlichen und wissenschaftlichen Anforderungen (§ 13 Abs. 1 Nds. StudAkkVO)</i> .....	30
<i>Studienerfolg (§ 14 Nds. StudAkkVO)</i> .....	31
<i>Geschlechtergerechtigkeit und Nachteilsausgleich (§ 15 Nds. StudAkkVO)</i> .....	34
<b>3 Begutachtungsverfahren</b> .....	<b>36</b>
3.1 <i>Allgemeine Hinweise</i> .....	36

3.2	<i>Rechtliche Grundlagen</i> .....	37
3.3	<i>Gutachtergremium</i> .....	37
<b>4</b>	<b>Datenblatt</b> .....	<b>38</b>
4.1	<i>Daten zum Studiengang</i> .....	38
4.2	<i>Daten zur Akkreditierung</i> .....	38
<b>5</b>	<b>Glossar</b> .....	<b>39</b>
<b>6</b>	<b>Curriculum</b> .....	<b>40</b>

### **Ergebnisse auf einen Blick**

#### **Entscheidungsvorschlag der Agentur zur Erfüllung der formalen Kriterien gemäß Prüfbericht (Ziffer 1)**

Die formalen Kriterien sind

erfüllt

nicht erfüllt

#### **Entscheidungsvorschlag des Gutachtergremiums zur Erfüllung der fachlich-inhaltlichen Kriterien gemäß Gutachten (Ziffer 2)**

Die fachlich-inhaltlichen Kriterien sind

erfüllt

nicht erfüllt

#### **Gesonderte Zustimmung bei reglementierten Studiengängen gemäß § 24 Abs 3 Satz 1 und § 25 Abs. 1 Satz 5 MRVO**

*Nicht relevant*

## **Kurzprofil des Studiengangs**

*Einbettung des Studiengangs in die Hochschule, Bezug des Studiengangs zu Profil / Leitbild / spezifischer Ausrichtung der Hochschule*

Der Masterstudiengang Pharmaverfahrenstechnik greift vorhandene Stärken in Forschung und Lehre an der TU Braunschweig auf und adressiert mit seinem ingenieur- und naturwissenschaftlich orientierten Lehrprogrammen primär den Personalbedarf in der pharmazeutischen Industrie und Wissenschaft.

Die Herstellung von Produkten jeglicher Art basiert auf gekoppelten verfahrenstechnischen Grundoperationen. Während in der Vergangenheit Stoffwandlungsprozesse in verschiedenen Disziplinen separat entwickelt wurden (z.B. Energie- und Verfahrenstechnik, Pharmazeutische Technologie), erfolgte an der TU Braunschweig zunächst eine Ausweitung der Verfahrenstechnik in Richtung biologischer Prozesse (Studiengang Bioingenieurwesen) und seit WS 2014/15 zusätzlich in Richtung pharmazeutischer Prozesse (Bachelorstudiengang Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen sowie Masterstudiengang Pharmaingenieurwesen).

Darüber hinaus existieren an der TU Braunschweig entsprechende Forschungseinrichtungen wie das Braunschweiger Zentrum für Systembiologie (BRICS) oder die Battery Lab Factory Braunschweig (BLB). Somit greift der Studiengang die vorhandenen Stärken in Forschung und Lehre an der TU Braunschweig auf.

Der Masterstudiengang Pharmaverfahrenstechnik stellt die Weiterentwicklung des bisherigen Masterstudiengangs Pharmaingenieurwesen dar, und löst diesen zum WS 22/23 ab.

*Qualifikationsziele / Lernergebnisse und fachliche Schwerpunkte*

Die Absolventinnen und Absolventen, die an der Technischen Universität Braunschweig den Masterabschluss im Studiengang Pharmaverfahrenstechnik erworben haben, besitzen vertiefte ingenieurwissenschaftliche und pharmazeutische Kenntnisse und Fähigkeiten für die berufliche Tätigkeit an der Nahtstelle zwischen Pharmazie und Verfahrenstechnik.

*Besondere Merkmale*

Um für Absolventinnen und Absolventen unterschiedlich ausgerichteter Bachelorstudiengänge (von der Verfahrenstechnik bis zur Pharmazie) ein gemeinsames Studienangebot gestalten zu können, ist eine große Flexibilität im Curriculum notwendig. Der Studiengang umfasst daher neben einem sehr kleinen Pflichtbereich einen großen Grundlagenbereich, aus denen komplementäre Qualifikationen je nach vorangegangenem Bachelor- bzw. Staatsexamensabschluss erworben werden. Auf diese Weise entstehen individuelle Studienpläne, die auf die Vorkenntnisse zugeschnitten sind.

Der Masterstudiengang enthält zwei Vertiefungsrichtungen, den ingenieurwissenschaftlichen Zweig Pharmaingenieurwesen und den naturwissenschaftlichen/pharmazeutischen Zweig Pharmazeutische Forschung. Die Vertiefungsrichtung Pharmaingenieurwesen richtet sich primär an Absolvent\*innen aus ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiengängen, während die Pharmazeutische Forschung stärker auf naturwissenschaftlich geprägte Bewerber\*innen ausgerichtet ist. Allen Studierenden stehen aber beide Vertiefungsrichtungen offen.

### *Zielgruppe*

Der Masterstudiengang Pharmaverfahrenstechnik ist als konsekutiver Studiengang zu Studiengängen der Verfahrenstechnik und der Pharmazie angelegt. Insbesondere werden die beiden Braunschweiger Studiengänge Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen (Bachelor) sowie das Pharmaziestudium nach dem zweiten Abschnitt der pharmazeutischen Prüfung (Staatsexamen) adressiert. Darüber hinaus soll der Studiengang für Absolvent\*innen verwandter grundständiger Studiengänge mit großem Anteil verfahrenstechnischer und/oder pharmazeutischer Inhalte angeboten werden.

### **Zusammenfassende Qualitätsbewertung des Gutachtergremiums**

Die Gutachterinnen und Gutachter betonen, dass die eingereichten Unterlagen klar strukturiert und informativ sind, so dass sie es leicht hatten, die Ziele und Inhalte des Studiengangs nachzuvollziehen. Die Gesprächsatmosphäre während des Audits war sehr offen und die Programmverantwortlichen haben die Vorschläge und Anregungen der Gutachterinnen und Gutachter sehr konstruktiv aufgenommen.

Insgesamt haben die Gutachter durch das Studium des Selbstberichtes, einschließlich der Anlagen sowie der Gespräche während des Audits, einen positiven Eindruck des neuen Masterstudiengangs Pharmaverfahrenstechnik gewonnen. Die Gutachterinnen und Gutachter sind mit dem Konzept des neuen Studiengangs zufrieden. Als besonders positive Aspekte halten sie dabei fest, dass der Studiengang gut zum Profil und den Schwerpunkten der TU Braunschweig passt, die kleinen Studierendenzahlen eine individuelle Beratung und Betreuung der Studierenden ermöglicht und die Musterstudienpläne hilfreich für die Orientierung der Studierenden sind. Darüber hinaus wird die Flexibilität des Studiengangs mit einem möglichen Studienbeginn sowohl im Sommer- als auch Wintersemester sowie der große Wahlpflichtbereich mit der Möglichkeit zur Setzung individueller Schwerpunkte positiv hervorgehoben. Schließlich merken die Gutachterinnen und Gutachter an, dass das Anrechnungsmodell insbesondere für Pharmazeuten mit Staatsexamen attraktiv ist, aber abgewartet werden muss, um sich die Erwartungen der Programmverantwortlichen erfüllen und der Anteil der Pharmazeutinnen und Pharmazeuten in dem Studiengang signifikant steigt.

Darüber hinaus heben die Gutachterinnen und Gutachter positiv hervor, dass die Studierenden umfassend in die Konzeption des neuen Studiengangs eingebunden worden sind.

In Bezug auf die Verbindung der beiden Vertiefungsrichtungen „Pharmazeutische Forschung“ und „Pharmaingenieurwesen“ sehen die Gutachterinnen und Gutachter noch Verbesserungspotential. So gibt es nur drei gemeinsame Pflichtveranstaltungen für alle Studierenden, hier sollten mehr Synergien geschaffen werden, was beispielsweise über das Angebot einer Ringvorlesung möglich wäre.

Die Gutachterinnen und Gutachter machen außerdem darauf aufmerksam, dass es insbesondere bei einem neuen Studiengang wichtig ist, systematisch die Rückmeldung der Absolventinnen und Absolventen einzuholen und diese zur Weiterentwicklung des Studiengangs zu nutzen.

Schließlich sehen die Gutachterinnen und Gutachter, dass der neue Masterstudiengang in der Vertiefungsrichtung „Pharmazeutische Forschung“ nur geringe Anteile im Bereich der Verfahrenstechnik aufweist.

Ergänzung im Zuge der Stellungnahme der Hochschule

Die TUB macht in ihrer Stellungnahme klar, dass die von der Gutachtergruppe genannten Empfehlungen nachvollziehbar sind und Eingang bei der kontinuierlichen Weiterentwicklung des Studiengangs finden werden.

## 1 Prüfbericht: Erfüllung der formalen Kriterien

(gemäß Art. 2 Abs. 2 StAkkStV und §§ 3 bis 8 und § 24 Abs. 3 MRVO)

### Studienstruktur und Studiendauer (§ 3 Nds. StudAkkVO)

#### Sachstand/Bewertung

Die Regelstudienzeit des Masterstudiengangs Pharmaverfahrenstechnik beträgt vier Semester. Es handelt sich um einen Präsenzstudiengang, der in Vollzeit studiert werden kann.

Das Studium kann jeweils zum Winter- und Sommersemester aufgenommen werden.

Bei grundständigen Studiengängen, die sieben oder acht Semester Regelstudienzeit aufweisen, kann die Studiendauer durch Anerkennung von Leistungen verkürzt werden. Auf diese Weise können insbesondere Bewerber\*innen mit dem zweiten Staatsexamen in Pharmazie (Regelstudienzeit 8 Semester) oder Absolvent\*innen eines mehr als sechssemestrigen Bachelorstudiengangs eine Verkürzung des Studiengangs erreichen. Die Gesamtregelstudienzeit darf jedoch nicht unter zehn Semester betragen.

Die weiteren Details sind im Allgemeinen Teil der Prüfungsordnung (APO) für die Bachelor-, Master-, Diplom- und Magisterstudiengänge an der Technischen Universität Braunschweig sowie im Besonderen Teil der Prüfungsordnung für den Studiengang „Pharmaverfahrenstechnik“ mit dem Abschluss „Master of Science“ an der Technischen Universität Braunschweig geregelt.

#### Entscheidungsvorschlag

Kriterium ist erfüllt

### Studiengangsprofile (§ 4 Nds. StudAkkVO)

#### Sachstand/Bewertung

Im Rahmen des Masterstudiengangs Pharmaverfahrenstechnik werden innerhalb von vier Semestern insgesamt 120 ECTS-Punkte verliehen, dies beinhaltet eine Abschlussarbeit im Umfang von 30 ECTS-Punkten.

Der Studiengang wird von der TU Braunschweig explizit als „forschungsorientiert“ ausgewiesen. Diese Ausrichtung soll die Eigenständigkeit der Studierenden fördern und auf eine anschließende Promotion und wissenschaftliche Tätigkeit vorbereiten. Dies erfolgt beispielsweise im Rahmen des Moduls „Forschungsqualifikation“ und der Masterarbeit.

Der Masterstudiengang baut konsekutiv auf Bachelorstudiengängen mit fachspezifischen verfahrenstechnischen und/oder pharmazeutischen Inhalten auf.

Der Masterstudiengang umfasst eine selbstständig verfasste schriftliche Abschlussarbeit. Die Masterstudierenden sollen dabei zeigen, dass sie in der Lage sind, eine fortgeschrittene Fragestellung aus der Pharmaverfahrenstechnik selbstständig zu bearbeiten.

### **Entscheidungsvorschlag**

Kriterium ist erfüllt

## **Zugangsvoraussetzungen und Übergänge zwischen Studienangeboten (§ 5 Nds. StudAk-KVO)**

### **Sachstand/Bewertung**

Die Zulassungsvoraussetzungen sind in der Ordnung über den Zugang und die Zulassung für den konsekutiven Masterstudiengang „Pharmaverfahrenstechnik“ an der Technischen Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig definiert. Danach kann zugelassen werden, wer einen ersten berufsqualifizierenden Hochschulabschluss (z.B. Bachelor oder Staatsexamen) in einem Studiengang mit „verfahrenstechnischen und/oder pharmazeutischen Inhalten erworben oder gleichwertige Leistungen erbracht hat oder an einer deutschen Hochschule im Studiengang "Pharmazie" den zweiten Abschnitt der pharmazeutischen Prüfung erfolgreich abgelegt hat oder an einer ausländischen Hochschule einen gleichwertigen berufsqualifizierenden bzw. zu einem wissenschaftlich vertiefenden Studium befähigenden Abschluss (qualifizierter Bachelor-Grad) in einem ähnlichen Studiengang erworben hat.“ Bei einem internationalen Abschluss müssen zusätzlich ausreichende Deutschkenntnisse (DSH-2-Prüfung) nachgewiesen werden. Eine Zulassung unter Auflagen ist nicht möglich, die Zugangsvoraussetzungen müssen komplett erfüllt sein.

Zuständig zur Feststellung der Eignung zum Masterstudium Pharmaverfahrenstechnik ist die Zulassungskommission des Studiengangs. Diese wird durch Lehrende aus der Verfahrenstechnik und der Pharmazie sowie einer studentischen Vertretung gebildet. Übersteigt die Zahl der Bewerberinnen und Bewerber die Höchstzahl der zur Verfügung stehenden Plätze, so erfolgt die Auswahl nach Maßgabe der festgestellten Eignung. D.h., die Auswahlentscheidung erfolgt auf Grundlage einer Rangliste gebildet, bei der zu 60 % die Abschlussnote und zu 40 % die Bewertung des Bewerbungsschreibens berücksichtigt werden.

Die Mitglieder der Zulassungskommission, in der Vertreterinnen und Vertreter beider beteiligten Fakultäten vertreten sind, prüfen anhand der eingereichten Unterlagen (Curricula, Modulbeschreibungen etc.), ob die Voraussetzungen erfüllt und die fachlichen Vorkenntnisse ausreichend sind. Darüber hinaus gibt es aus dem bisherigen Studiengang umfangreiche Erfahrungen, welche Bachelorabschlüsse von welchen Hochschulen geeignet sind und welche nicht bzw. welche Module die erforderlichen Kompetenzen vermitteln und welche nicht.

### **Entscheidungsvorschlag**

Kriterium ist erfüllt

### **Abschlüsse und Abschlussbezeichnungen (§ 6 Nds. StudAkkVO)**

#### **Sachstand/Bewertung**

Für den Studiengang wird gemäß § 13 der fachspezifischen Prüfungsordnung der akademische Grad „Master of Science“ (M.Sc.) verliehen. Damit wird genau ein Abschluss vergeben.

Darüber hinaus erteilen auch das Diploma Supplement und das Transcript of Records Auskunft über das dem Abschluss zugrundeliegende Studium. Das Diploma Supplement entspricht den aktuellen Vorgaben der HRK (Stand 2018). Dem Diploma Supplement liegt eine ECTS-Einstufungstabelle als Anlage bei, der die relative Einordnung der individuellen Abschlussnote entnommen werden kann.

#### **Entscheidungsvorschlag**

Kriterium ist erfüllt

### **Modularisierung (§ 7 Nds. StudAkkVO)**

#### **Sachstand/Bewertung**

Der Masterstudiengang ist vollständig modularisiert. Jedes Modul fasst zeitlich und thematisch abgegrenzte Studieninhalte zusammen und kann innerhalb eines Semesters absolviert werden. Alle Studienphasen sind kreditiert, das beinhaltet auch die Phasen des Selbststudiums.

Zum erfolgreichen Abschluss des Masterstudiums müssen insgesamt 120 ECTS-Punkte erworben werden. Für die erfolgreiche Absolvierung aller Module werden Leistungspunkte entsprechend dem ECTS vergeben. Kein Pflichtmodul umfasst dabei weniger als 5 ECTS Punkte.

Die Modulbeschreibungen enthalten alle notwendigen Informationen (Inhalt und Qualifikationsziele, Lehr- und Lernformen, Voraussetzungen für die Teilnahme, Verwendbarkeit des Moduls, Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten, ECTS-Leistungspunkte und Benotung, Häufigkeit des Angebots des Moduls, Arbeitsaufwand, Dauer des Moduls).

#### **Entscheidungsvorschlag**

Kriterium ist erfüllt

### **Leistungspunktesystem (§ 8 Nds. StudAkkVO)**

#### **Sachstand/Bewertung**

Alle verbindlichen Module des Masterstudiengangs Pharmaverfahrenstechnik sind kreditiert. Den Modulen ist eine eindeutige Zahl von ECTS-Punkten zugeordnet, die bei Bestehen des Moduls

vergeben werden. Die Zuordnung der ECTS-Punkte und der zugrunde gelegte studentische Arbeitsaufwand gehen aus der jeweiligen Modulbeschreibung hervor. Ein ECTS-Punkt entspricht 30 Stunden studentischer Arbeitszeit (§ 3 der Allgemeinen Prüfungsordnung).

### **Entscheidungsvorschlag**

Kriterium ist erfüllt

## **Anerkennung und Anrechnung (Art. 2 Abs. 2 StAkkStV)**

### **Sachstand/Bewertung**

In § 6 des Allgemeinen Teils der Prüfungsordnung (APO) für die Bachelor-, Master-, Diplom- und Magisterstudiengänge an der Technischen Universität Braunschweig ist festgelegt, dass Studienzeiten sowie Studien- und Prüfungsleistungen, die an anderen Hochschulen erbracht wurden, ganz oder teilweise angerechnet werden, sofern sich die nachgewiesenen Lernergebnisse bzw. Kompetenzen von denen des jeweiligen Studiengangs nicht wesentlich unterscheiden.

Auch Kompetenzen, die außerhalb des Hochschulbereichs erworben wurden, können angerechnet werden, dabei jedoch höchstens die Hälfte der zu vergebenden ECTS-Punkte des Studiums ersetzen. Damit sind auch adäquate Regelungen zur Anerkennung von außerhochschulisch erbrachten Leistungen vorhanden.

### **Entscheidungsvorschlag**

Kriterium ist erfüllt

## **Besondere Kriterien für Kooperationen mit nichthochschulischen Einrichtungen (§ 9 Nds. StudAkkVO)**

*Nicht einschlägig.*

## **Sonderregelungen für Joint-Degree-Programme (§ 10 Nds. StudAkkVO)**

*Nicht einschlägig.*

## **2 Gutachten: Erfüllung der fachlich-inhaltlichen Kriterien**

### **2.1 Schwerpunkte der Bewertung / Fokus der Qualitätsentwicklung**

*Weiterentwicklung des Studiengangs im Akkreditungszeitraum und ggf. Umgang mit Empfehlungen aus der vorangegangenen Akkreditierung.*

Es hat sich gezeigt, dass nur wenige Absolventinnen und Absolventen des grundständigen Bachelorstudiengangs Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen sich für den „alten“ Masterstudiengang Pharmaingenieurwesen entscheiden. Vor allem aber hat nur eine einzige Pharmazeutin mit dem zweiten Staatsexamen in den letzten 5 Jahren diesen Studiengang gewählt. Besonders attraktiv hingegen erwies sich der Studiengang für Absolvent\*innen des Studienfachs Pharmatechnik von verschiedenen Hochschulen. Zudem kam eine große Anzahl von Bewerbungen aus dem Ausland, insbesondere aus China und Nordafrika. Auf diese Weise wurde der Studiengang gut ausgelastet, die Grundidee jedoch, Pharmazeut\*innen und Verfahrenstechniker\*innen in einem Studiengang zusammenzubringen, konnte nicht ausreichend erfüllt werden.

Aus diesen Gründen wurde bei der Konzeptionierung des neuen Studiengangs Pharmaverfahrenstechnik insbesondere darauf geachtet, dass das Curriculum deutlich attraktiver sowohl für Pharmazeut\*innen als auch Verfahrenstechniker\*innen ist:

- Einführung von zwei Vertiefungsrichtungen: der ingenieurwissenschaftlichen Vertiefung Pharmaingenieurwesen sowie der naturwissenschaftlichen Vertiefung Pharmazeutische Forschung
- Anerkennung von Leistungen aus sieben- und achtsemestrigen Bachelorstudiengängen bzw. dem 2. Staatsexamen Pharmazie mit Verkürzung der Studiendauer
- Vergrößerung des Wahlbereichs
- Zulassung zum Sommer- und Wintersemester

Aufgrund des neuen Konzepts sowie der Einführung einer naturwissenschaftlichen Vertiefungsrichtung, wird die Akkreditierung nicht als Änderung des Masterstudiengangs Pharmaingenieurwesen beantragt, sondern als neuer Masterstudiengang Pharmaverfahrenstechnik.

Die Weiterentwicklung des Masterstudiengangs Pharmaverfahrenstechnik soll gemeinsam mit den Studiengängen Bachelor Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen sowie Master Bio- und Chemieingenieurwesen erfolgen.

## 2.2 Erfüllung der fachlich-inhaltlichen Kriterien

(gemäß Art. 3 Abs. 2 Satz 1 Nr. 4 StAkkStV i.V. mit Art. 4 Abs. 3 Satz 2a StAkkStV und §§ 11 bis 16; §§ 19-21 und § 24 Abs. 4 MRVO)

### Qualifikationsziele und Abschlussniveau (§ 11 Nds. StudAkkVO)

#### Sachstand

Die Absolventinnen und Absolventen des Studienganges

- können verfahrenstechnische und pharmazeutische Prozesse und Geräte beschreiben, ihre Mechanismen erläutern und ihre Eignung hinsichtlich einer verfahrenstechnischen Problemstellung bei der Herstellung verschiedener Darreichungsformen beurteilen.
- verfügen über die Kenntnisse zur statistischen Analyse und Fehlerabschätzung von Daten aus Forschung und Produktion und können diese hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf den untersuchten Prozess interpretieren.
- sind in der Lage, in Leitungsfunktionen an der Formulierung und Herstellung von Arzneimitteln mitzuwirken, Prozesse und Anlagen der industriellen Arzneimittelproduktion mitzugestalten, die Herstellung von Arzneimitteln zu überwachen sowie Maßnahmen im Rahmen des Qualitätsmanagements vorzuschlagen und umzusetzen.
- sind in der Lage, einschlägige Vorschriften aus dem Bereich der pharmazeutischen Produktion zu beschreiben, auf konkrete Problemstellungen anzuwenden und sich selbstständig in weitere Regelwerke einzuarbeiten.
- mit der Vertiefungsrichtung Pharmazeutische Forschung kennen den chemischen Aufbau und die Eigenschaften zahlreicher synthetischer und biogener Wirkstoffklassen, können sie qualitativ und quantitativ analysieren, und sind in der Lage den Aufbau der Wirkstoffe hinsichtlich schädlicher Veränderungen zu interpretieren und die daraus abgeleiteten Gegenmaßnahmen in die Entwicklung und Produktion zu übertragen.
- mit der Vertiefungsrichtung Pharmaingenieurwesen sind in der Lage spezielle Prozesse aus dem Labormaßstab anhand von Modellen und Übertragungskriterien in den Produktionsmaßstab zu übertragen, den komplexen Zusammenhang der einzelnen Prozessschritte zu verstehen und neue verfahrenstechnische Konzepte zu entwickeln.
- sind in der Lage, sich in bisher unbekannte Teilgebiete einzuarbeiten und ihre Grundlagenkenntnisse zu festigen und zu vertiefen. Sie können komplexe Sachverhalte sowie (eigene) Forschungsergebnisse publizieren, präsentieren und sowohl in Fachkreisen als auch mit fachfremdem Publikum diskutieren.

- sind in der Lage mit indirekt an der industriellen Arzneimittelproduktion beteiligten Führungskräften und Mitarbeitern aus Forschung und Entwicklung, Controlling und Zulassung zusammenzuarbeiten und die interdisziplinäre Kommunikation zwischen diesen Bereichen, auch auf multinationaler Ebene, zu moderieren.
- verstehen das Arzneimittel als Produkt besonderer Art, das der Gesunderhaltung aller Menschen dient und daher besonderen ethischen Kriterien und rechtlichen Normen unterliegt, und können basierend darauf ein verantwortungsbewusstes Handeln ableiten.
- sind befähigt, eine wissenschaftliche Tätigkeit mit dem Ziel einer Promotion auszuüben.

Die aufgelisteten fachspezifischen Studienziele werden im Diploma Supplement ausgewiesen.

Der für die erfolgreiche Berufsausübung notwendigen Persönlichkeitsentwicklung der Studierenden soll dabei besonders durch die überfachlichen Kompetenzziele Rechnung getragen. Dabei sollen soziale und überfachliche Kompetenzen (z.B. soft skills) vor allem in dem Modul „Forschungsqualifikation“ vermittelt werden, in dem ein wissenschaftlicher Artikel als Gruppenarbeit geschrieben und eine Präsentation durchgeführt werden soll.

Die Lernergebnisse und Qualifikationsziele der einzelnen Module des Studiengangs sind dem Modulhandbuch zu entnehmen, das den Studierenden auf der Homepage der Fakultät für Maschinenbau zur Verfügung gestellt werden wird.

Typische Tätigkeitsbereiche von Absolvent\*innen des Studiengangs Pharmaverfahrenstechnik liegen, je nach Vertiefungsrichtung und Vorbildung, entlang der Prozesskette zur Herstellung eines Arzneimittels. In der Vertiefungsrichtung „Pharmaingenieurwesen“ stehen vor allem die Pharmazeutische Prozessindustrie, aber auch die Forschung im Bereich der Entwicklung und Umsetzung der Produktionsprozesse im Vordergrund. Die Vertiefungsrichtung „Pharmazeutische Forschung“ adressiert hingegen insbesondere die industrielle und universitäre Forschung an neuen Wirkstoffen. Aber auch im Bereich der Zuliefererfirmen wie z.B. Maschinen- und Anlagenbauern oder Herstellern von Hilfsstoffen und Verpackungen können Pharmaverfahrenstechniker\*innen eingesetzt werden. Daneben stehen beiden Vertiefungsrichtungen aber auch zahlreiche andere Arbeitsfelder offen, beispielsweise die Biotechnologische und Biochemische Industrie, die Nahrungsmittelindustrie, Behörden, Ämter und Technische Vereine.

### **Bewertung: Stärken und Entwicklungsbedarf**

Die Orientierung an den Qualifikationsrahmen der DECHEMA sowie des Fakultätentags Maschinenbau bietet eine solide Basis für den interdisziplinär ausgerichteten Studiengang. Die formulierten Qualifikationsziele spiegeln sich in der Ausgestaltung des Curriculums wider und sind präzise auf die jeweiligen Vertiefungsrichtungen angepasst.

Die Gutachterinnen und Gutachter bestätigen, dass die im Selbstbericht und im Diploma Supplement genannten Qualifikationsziele wohl definiert sind und dass es sich um einen forschungsorientierten Studiengang handelt. Die Studienziele und zu erreichenden Lernergebnisse der jeweiligen Module sind in den einzelnen Modulbeschreibungen verankert. Die selbstständige Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen dient sowohl der Entwicklung der Persönlichkeit als auch der Befähigung zu einer wissenschaftlichen Tätigkeit.

Die in dem Masterstudiengang angestrebten Qualifikationsziele lassen sich der Niveaustufe 7 des Europäischen Qualifikationsrahmens (EQF) zuordnen und umfassen sowohl fachliche als auch überfachliche Aspekte sowie die wissenschaftliche Befähigung der Studierenden.

Die genannten Qualifikationsziele vermitteln insgesamt eine plausible Vorstellung davon, welches Kompetenzprofil die Absolventinnen und Absolventen erworben haben sollen und in welchen Bereichen sie anschließend tätig werden können.

### **Entscheidungsvorschlag**

Erfüllt

### **Schlüssiges Studiengangskonzept und adäquate Umsetzung (§ 12 Nds. StudAkkVO)**

#### **Curriculum (§ 12 Abs. 1 Sätze 1 bis 3 und 5 Nds. StudAkkVO)**

#### **Sachstand**

Das vorgelegte Curriculum des neuen Masterstudiengangs Pharmaverfahrenstechnik orientiert sich an den Empfehlungen des Qualifikationsrahmens für Masterstudiengänge im Bio- und Chemieingenieurwesen der DECHEMA sowie des Fakultätentags Maschinenbau. Einen speziellen Qualifikationsrahmen für die Bewertung des Studiengangs Pharmaverfahrenstechnik gibt es jedoch nicht.

Der Masterstudiengang ist konsekutiv für den Bachelorstudiengang Bio-, Chemie- und Pharmingenieurwesen sowie dem zweiten Staatsexamen in der Pharmazie. Aber neben reinen Pharmazeuten erhalten auch reine Verfahrenstechniker eine Zulassung. Zudem schließt die Zulassungsordnung auch interdisziplinäre Studiengänge wie z.B. B.Sc. Pharmatechnik ein. Dieses Konzept führt zu heterogenen Eingangsqualifikationen der Studierenden, was aber von den programmverantwortlichen bewusst in Kauf genommen wird, um sowohl Pharmazeut\*innen als auch Verfahrenstechniker\*innen für den Studiengang gewinnen zu können. Den unterschiedlichen fachlichen Vorkenntnissen und Interessen soll durch das Angebot zweier Vertiefungsrichtungen, der ingenieurwissenschaftlichen Vertiefungsrichtung „Pharmaingenieurwesen“ und der eher naturwissenschaftlich geprägten Vertiefungsrichtung „Pharmazeutische Forschung“, und einen gro-

ßen Wahlbereich Rechnung getragen werden. Die Vertiefungsrichtung muss von den Studierenden zu Beginn des Studiums gewählt werden, da von ihr die zu belegenden Module im Grundlagenbereich abhängen. Ein nachträglicher Wechsel der Vertiefungsrichtung ist auf Antrag möglich.

Für alle Studierenden werden zu Beginn die jeweils fachfremden Grundlagen gelegt, bevor vertiefte Inhalte in diesen Gebieten behandelt werden. Dazu soll ein individueller Studienplan für jeden Studierenden entworfen werden. Der Grundlagenbereich umfasst bis zu 60 ECTS-Punkte und enthält sowohl grundlegende als auch weiterführende Module aus den Gebieten der Pharmazie und Verfahrenstechnik. Durch Anerkennungen und/oder Verschiebung einiger Leistungspunkte in den Wahlpflichtbereich wird praktisch kein/e Studierende/r in diesem Bereich tatsächlich 60 ECTS-Punkte belegen müssen, wodurch mehr Wahlfreiheit für die Studierenden entsteht.

Die Struktur des Studiengangs ist in der folgenden Abbildung dargestellt:

<b>Übersicht Aufbau Curriculum M.Sc. Pharmaverfahrenstechnik</b>		<b>CP</b>
<b>Pflichtbereich</b>		<b>13</b>
<b>Grundlagenbereich (max. 35 CP)</b>		<b>max. 60</b>
<b>Grundlagen Vertiefung Pharmaingenieurwesen (max. 25 CP)</b>	<b>Grundlagen Vertiefung Pharmazeutische Forschung (max. 25 CP)</b>	
<b>Wahlpflichtbereich</b>		<b>mind. 10</b>
<b>Überfachliche Qualifikation</b>		<b>7</b>
<b>Masterarbeit</b>		<b>30</b>
<b>Summe</b>		<b>120</b>

Quelle: Selbstbericht der TU Braunschweig

Der Pflichtbereich umfasst lediglich die Module „Datenanalyse in den Pharmazeutischen Wissenschaften“ (8 ECTS-Punkte) und „Qualitätswesen in der Pharmazeutischen Industrie PVT“ (5 ECTS-Punkte). Im Pflichtbereich sollen Qualifikationen, die unabhängig von der Vertiefungsrichtung von einer/m Pharmaverfahrenstechniker/in beherrscht werden müssen, vermittelt werden, er ist absichtlich klein gehalten, um den Studierenden mehr Wahlmöglichkeiten zur individuellen

Schwerpunktbildung zu eröffnen. Die Module des Pflichtbereichs sind exklusiv nur für die Studierenden des Masterstudiengangs Pharmaverfahrenstechnik und des auslaufenden alten Masterstudiengangs Pharmaingenieurwesen vorgesehen. Somit beträgt die maximale Teilnehmerzahl 25 Personen pro Jahr, damit ist die Teilnehmerzahl zu gering, um diese Veranstaltungen jedes Semester anbieten zu können, deshalb finden sie nur jeweils im Wintersemester statt.

Im Grundlagenbereich sollen die Studierenden grundlegende und weiterführende Kenntnisse, die für die Arbeit in der Pharmaverfahrenstechnik notwendig sind, erwerben. Dabei werden Module für alle Studierenden (maximal 35 ECTS-Punkte) als auch spezielle Module für die beiden Vertiefungsrichtungen (maximal 25 ECTS-Punkte) angeboten. In Abhängigkeit von den fachlichen Vorqualifikationen der Studierenden können einzelne Module aus dem Grundlagenbereich anerkannt werden. Dies ist möglich, falls der vorangegangene Bachelorstudiengang (oder Staatsexamensstudiengang) eine Dauer von mehr als sechs Semestern aufweist. Dies kann, z.B. bei Absolvent\*innen des Staatsexamensstudiengangs Pharmazie (8 Semester), zu einer signifikanten Verkürzung der Studienzeit führen, nicht jedoch unter insgesamt 10 Semester.

Der Wahlpflichtbereich bietet den Studierenden eine Auswahl von Modulen aus den Bereichen der Verfahrenstechnik, der Pharmazie und den Wirtschaftswissenschaften. Die Module aus den Wirtschaftswissenschaften waren bereits im Vorgängerstudiengang Pharmaingenieurwesen auf ausdrücklichen Wunsch von Vertretern der Industrie ins Curriculum aufgenommen worden. Die Studierenden können die Module im Wahlpflichtbereich frei wählen. Auch in diesem Bereich können Leistungen aus grundständigen Studiengängen anerkannt werden. Durch die Wahl der Module können die Studierenden ihre eigenen Schwerpunkte setzen und Interessen vertiefen. Minimal umfasst der Wahlpflichtbereich 10 ECTS-Punkte. Allerdings können Studierende aufgrund nachgewiesener Vorkenntnisse diesen Bereich deutlich ausweiten. So ist beispielsweise geplant, dass die Absolvent\*innen des Bachelorstudiengangs Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen bei Wahl der Vertiefungsrichtung Pharmaingenieurwesen 40 ECTS-Punkte aus dem Grundlagenbereich in den Wahlpflichtbereich verschieben können.

Durch das Modul „Forschungsqualifikation PVT“ (7 ECTS-Punkte) sollen überfachlichen Qualifikationen und Forschungsqualifikation vermittelt werden. In diesem Modul müssen die Studierenden in einer Gruppe eine Literaturrecherche durchführen und einen Review Artikel schreiben. Dieser soll nach den Vorgaben eines ausgewählten Journals erstellt werden, so dass er dort eingereicht werden könnte. Auf diese Weise sollen die Studierenden mit der Vorgehensweise und den Anforderungen bei späteren Veröffentlichungen vertraut gemacht werden. Die Ergebnisse der Recherche sollen zudem in einem Poster dargestellt und in einem englischen Kurzvortrag präsentiert werden. Das Modul „Forschungsqualifikation PVT“ enthält einen Englischkurs (2 ECTS-Punkte) sowie eine Gruppenarbeit in der ein englischer Review-Artikel geschrieben und

präsentiert werden soll (5 ECTS-Punkte). Beide Teile werden jeweils im Winter- und im Sommersemester angeboten und können von den Studierenden unabhängig voneinander belegt werden.

Im Wahlpflichtbereich werden weitere englischsprachige Veranstaltungen angeboten z.B. die Module „Computer Aided Process Engineering 1“, „Fundamentals of Nanotechnology“, „Microfluidic Systems“, „Process Technology of Nanomaterials“, „Advanced Fluid Separation Processes“ und „Particle Engineering in Industrial Pharmacy“.

Zum Abschluss des Studiums führen alle Studierenden eine Masterarbeit durch. Sie umfasst einen Arbeitsaufwand von 30 ECTS-Punkten und soll innerhalb von sechs Monaten erstellt werden. Die Aufgabenstellungen werden häufig aus aktuellen Forschungsprojekten der beteiligten Institute stammen, aber auch thematisch passende externe Masterarbeiten in Industrieunternehmen können durchgeführt werden. Ein Teil der Prüfungsleistung erfolgt in Form einer Präsentation der Masterarbeit. Im Rahmen der Masterarbeit sollen die Studierenden die für den Übergang in den Beruf notwendigen Fachkenntnisse, den Überblick über die Zusammenhänge des Faches, die Fähigkeit zu Bearbeitung, Lösung und Anwendung fachspezifische Probleme mit wissenschaftlichen Methoden, sowie die Befähigung zum selbstständigen wissenschaftlichen Arbeiten erwerben. Darüber hinaus sollen die Studierenden durch das wissenschaftliche Arbeiten, u.a. durch Literaturrecherche, ihre Englisch-Kenntnisse erweitern.

Um den Studierenden die Orientierung zu erleichtern, wurden insgesamt 12 Musterstudienpläne entwickelt, die die jeweils unterschiedlichen Voraussetzungen für beide Vertiefungsrichtungen berücksichtigen (siehe Teil 6 Curriculum). Darüber hinaus wird mit allen Masterstudierenden zu Beginn des ersten Mastersemesters ein Gespräch geführt, um die individuelle Studienplanung zu klären.

Hinsichtlich des möglichen Studienbeginns zum Sommer- als auch zum Wintersemester erfahren die Gutachterinnen und Gutachter während des Audits, dass diese Flexibilisierung explizit auf den Wunsch der Studierenden zurückzuführen ist, denn eine Zulassung zum Sommersemester soll möglich sein, damit der Übergang vom Bachelorstudium ohne eine lange Wartezeit möglich ist. Allerdings werden nicht alle Veranstaltungen jedes Semester angeboten, so dass es bei einem Studienbeginn zum Sommersemester die Flexibilität geringer ist.

Hinsichtlich der Lehre ist festzuhalten, dass die Lehrenden während der Corona-Pandemie gute Erfahrungen mit einigen digitalen Lehrformen (z.B. flipped classroom) gemacht haben und diese Elemente auch nach dem Wegfall der Einschränkungen weiterhin in den Veranstaltungen zur Unterstützung der klassischen Präsenzlehre genutzt werden sollen.

### **Bewertung: Stärken und Entwicklungsbedarf**

Der konsekutive Masterstudiengang greift die an der Technischen Universität Braunschweig vorhandenen Stärken in Forschung und Lehre aus den Fachgebieten der Ingenieurwissenschaften,

speziell der Verfahrenstechnik und der Pharmazie auf und kombiniert diese im beantragten interdisziplinären Studiengang. Durch diese Kombination werden die Absolventinnen und Absolventen in die Lage versetzt Aufgaben im Grenzgebiet zwischen Verfahrenstechnik und Pharmazie zu übernehmen und auf diese Weise die Bereiche der Forschung und der Produktion in einem pharmazeutischen Betrieb oder im universitären Umfeld zu verbinden.

Die Gutachterinnen und Gutachter sehen, dass die Vertiefungsrichtung „Pharmazeutische Forschung“ vor allem zur besseren Qualifizierung von Pharmazeuten (Absolventinnen und Absolventen des Staatsexamensstudiengangs Pharmazie) in Richtung wissenschaftliche Forschung und einer möglichen anschließenden Promotion eingeführt wurde. Da es keine Abschlussarbeit im Staatsexamensstudiengang Pharmazie gibt, sind die Absolventinnen und Absolventen dann besser qualifiziert für eine anschließende wissenschaftliche Tätigkeit. Allerdings hat die dezidierte Ausrichtung auf die pharmazeutische Forschung den Nachteil, dass Aspekte der Verfahrenstechnik in dieser Vertiefungsrichtung nicht sehr umfangreich behandelt werden. So wird beispielsweise kein eigenes Modul zur mechanischen Verfahrenstechnik in der Vertiefungsrichtung „Pharmazeutische Forschung“ angeboten. Allerdings werden Teile der mechanischen Verfahrenstechnik aber im Modul „Pharmazeutischen Technologie“ behandelt. In der Summe sehen die Gutachterinnen und Gutachter aber, dass relativ wenig Verfahrenstechnik – jedenfalls im Vergleich zu ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen in der Vertiefungsrichtung „Pharmazeutische Forschung“ enthalten ist.

Der Studiengang ist, zusätzlich zu der Wahl zwischen zwei Vertiefungsrichtungen, mit einem außerordentlich großen Wahlbereich ausgestattet. Dieser bietet den Studierenden eine gute Möglichkeit zur individuellen Spezialisierung.

In Bezug auf die Verbindung der beiden Vertiefungsrichtungen „Pharmazeutische Forschung“ und „Pharmaingenieurwesen“ sehen die Gutachterinnen und Gutachter noch Verbesserungspotential. So gibt es nur drei gemeinsame Pflichtveranstaltungen für alle Studierenden, hier sollten mehr Synergien geschaffen und der Austausch verstärkt werden, was beispielsweise über das Angebot einer Ringvorlesung möglich wäre. Durch diese zusätzliche Veranstaltung könnte die Verknüpfung der Pharmazie mit der Verfahrenstechnik verstärkt werden und es könnten aktuelle Themen der Pharmaverfahrenstechnik, die für beide Vertiefungsrichtungen relevant sind, vorgestellt und diskutiert werden. Darüber hinaus könnte diese Veranstaltung auch der Vorbereitung der Studierenden auf die Masterarbeit dienen, in deren Rahmen auch integrative Themen behandelt werden könnten.

Die Gutachterinnen und Gutachter stellen fest, dass es bislang keine institutionalisierten Kooperationen mit Industrieunternehmen im Rahmen des Studiengangs gibt, jedoch Lehraufträge an ausgewiesene Industrieangehörigen im Wahlpflichtbereich vergeben werden. Auf der Ebene des

Zentrums für Pharmaverfahrenstechnik und der einzelnen Institute gibt es zudem zahlreiche Industrieprojekte und -kooperationen, in denen viele Studierende ihre Abschlussarbeiten durchführen. Die Gutachtergruppe merkt in dieser Hinsicht an, dass auch Industrievertreter in die zuvor schon erwähnte Ringvorlesung über Vorträge eingebunden werden könnten.

In der Summe sind die Gutachterinnen und Gutachter mit dem Konzept des neuen Studiengangs zufrieden. Als besonders positive Aspekte halten sie dabei fest, dass der Studiengang gut zum Profil und den Schwerpunkten der TU Braunschweig passt, die kleinen Studierendenzahlen eine individuelle Beratung und Betreuung der Studierenden ermöglicht und die Musterstudienpläne hilfreich für die Orientierung der Studierenden sind. Darüber hinaus wird die Flexibilität des Studiengangs mit einem möglichen Studienbeginn sowohl im Sommer- als auch Wintersemester sowie der große Wahlpflichtbereich mit der Möglichkeit zur Setzung individueller Schwerpunkte positiv hervorgehoben. Schließlich merken die Gutachterinnen und Gutachter an, dass das Anrechnungsmodell insbesondere für Pharmazeuten mit Staatsexamen attraktiv ist, aber abgewartet werden muss, ob sich die Erwartungen der Programmverantwortlichen erfüllen und der Anteil der Pharmazeutinnen und Pharmazeuten in dem Studiengang signifikant steigt.

Das Studiengangskonzept umfasst nach Ansicht der Gutachtergruppe vielfältige, an die jeweilige Fachkultur und das Studienformat angepasste Lehr- und Lernformen sowie Praxisanteile. Es bezieht die Studierenden aktiv in die Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen ein (studierendenzentriertes Lehren und Lernen).

### **Entscheidungsvorschlag**

Erfüllt

Das Gutachtergremium gibt folgende Empfehlung:

*Es wird empfohlen, den Austausch zwischen den beiden Vertiefungsrichtungen zu verstärken.*

### **Mobilität (§ 12 Abs. 1 Satz 4 Nds. StudAkkVO)**

#### **Sachstand**

Auslandsaufenthalte im Rahmen des Studiums oder zur Anfertigung der Abschlussarbeit werden von der TU Braunschweig explizit unterstützt und gefördert. So ist der Koordinator für Internationales mit seinem Team an der Fakultät Maschinenbau dafür zuständig, zusätzlich zu den Angeboten des International Office, ein umfassendes Beratungs- und Informationsangebot für die Studierenden der Fakultät bereitzustellen. Dazu zählen Informationen auf der Fachbereichs-Webseite, Informationsveranstaltungen zu Auslandsaufenthalten und Sprechstunden.

Als Folge absolviert durchschnittlich jeder dritte Studierende der Fakultät für Maschinenbau einen Auslandsaufenthalt. Sie nutzen dabei in erster Linie die vielfältigen Kontakte der TU Braunschweig zu internationalen Partneruniversitäten im Rahmen von Austauschprogrammen (z.B.

ERASMUS+). Darüber hinaus können Studierende, die ihren Auslandsaufenthalt selbst organisieren möchten, als *Freemover* ins Ausland gehen. Speziell seitens der Fakultät für Maschinenbau werden die Austauschprogramme mit der University of Waterloo, Kanada und dem Birla Institute of Technology, Indien angeboten und mit Stipendien gefördert.

Darüber hinaus können Studierende der Pharmaverfahrenstechnik zum Beispiel an der Soongsil University in Korea, Shizuoka University in Japan, Universidad de Valencia in Spanien oder an der University of Oklahoma ein Auslandssemester mit Schwerpunkt auf dem Ingenieursbereich absolvieren. Des Weiteren bietet die TU Graz ein englischsprachliches Masterstudium „Chemical and Pharmaceutical Engineering“ an, welches die beiden Schwerpunkte Pharmazie und Ingenieurwesen vereint.

Es ist möglich, die an der internationalen Universität erbrachten Leistungen vollständig anerkannt zu bekommen und das Studium an der TU Braunschweig ohne Zeitverlust fortzuführen. Die Anerkennung von Leistungen anderer Universitäten oder aus dem Ausland ist an der TU Braunschweig in der APO festgelegt und erfolgt in der Fakultät für Maschinenbau über einen geregelten Prozess.

Im Vorfeld des Auslandsaufenthalts wird mit den Studierenden ein individueller Studienplan abgestimmt und ein Learning Agreement unterzeichnet. Damit wird sichergestellt, dass die im Vorfeld abgestimmten Module auch vom Prüfungsausschuss anerkannt werden.

Im bisherigen Studiengang Pharmaingenieurwesen wurden durchschnittlich weniger Auslandsaufenthalte als im Vergleich zur gesamten Fakultät für Maschinenbau durchgeführt. Dies ist vor allem der Tatsache geschuldet, dass mehr als die Hälfte der Studierenden ausländischer Herkunft ist, und sie somit ihr Studium bereits im Ausland absolvieren.

### **Bewertung: Stärken und Entwicklungsbedarf**

Insgesamt stellen die Gutachterinnen und Gutachter fest, dass an der TU Braunschweig im Allgemeinen und an der Fakultät für Maschinenbau im Speziellen zahlreiche Angebote zur Durchführung eines Auslandsaufenthaltes bestehen.

So verfügt die TU Braunschweig über rund 160 Partneruniversitäten und die Fakultät für Maschinenbau verfügt über rund 30 internationale Partner. Zwar sind bislang keine speziell für den neuen Masterstudiengang offiziellen Kooperationsvereinbarungen unterzeichnet worden, aber mit einer Reihe von Universitäten, an denen vergleichbare Studiengänge angeboten werden (z.B. U Prag, U Strathclyde, TU Graz), existieren gute Beziehungen, die in der Vergangenheit sowohl zur Absolvierung eines Auslandsstudiums als auch zur Durchführung von Abschlussarbeiten genutzt wurden. So haben aus dem alten Studiengang Pharmaingenieurwesen in den letzten Jahren durchschnittlich drei bis vier Studierende pro Jahr einen Auslandsaufenthalt durchgeführt.

Dies ist eine relativ hohe Quote, wenn man die kleinen Studierendenzahlen und die Tatsache, dass eine Reihe der Studierenden ja aus dem Ausland kommen, berücksichtigt.

Die Gutachterinnen und Gutachter bestätigen, dass die Studierende über die vielfältigen bestehenden Angebote informiert und beraten werden und auch seitens der Lehrenden und Institute zahlreiche internationale Kontakte bestehen, die zur Durchführung von individuell geplanten Auslandsaufenthalten genutzt werden. Darüber hinaus unterstützt die Flexibilität des Curriculums mit seinen zahlreichen Wahlmöglichkeiten die akademische Mobilität der Studierenden.

### **Entscheidungsvorschlag**

Erfüllt

### **Personelle Ausstattung (§ 12 Abs. 2 Nds. StudAkkVO)**

#### **Sachstand**

Die TU Braunschweig legt eine Übersicht vor, aus der hervorgeht, wie viele und welche Lehrenden an dem Masterstudiengang beteiligt sind und über welche akademische Qualifikation sie verfügen. Eine detaillierte Aufstellung des an dem Studiengang beteiligten Lehrpersonals, ihre Lehr- und Forschungstätigkeit ist im Personalhandbuch zu finden. Der ebenfalls vorgelegten Kapazitätsberechnung ist zu entnehmen, dass eine ausreichende Lehrkapazität vorhanden ist, die von den beteiligten Lehreinheiten gestellt wird und vor allem natürlich dem Vorläuferstudiengang Pharmaingenieurwesen entnommen wird.

Da der Studiengang interdisziplinär aufgebaut und an der Nahtstelle der Fakultät für Maschinenbau und der Fakultät für Lebenswissenschaften angesiedelt ist, sind auch Lehrende beider Fakultäten maßgeblich an dem Studiengang beteiligt. Maßgeblich wird der Studiengang durch die beiden Fächer Verfahrenstechnik und Pharmazie getragen, aber auch Lehrende aus anderen Instituten sind in die Lehre – insbesondere in den Wahlpflichtfächern - involviert.

Im Rahmen des Masterstudiengangs werden im Wahlpflichtbereich vereinzelt auch Lehrbeauftragte eingesetzt. Das Modul „Neue Technologien“ bietet eine Plattform für neue Lehrinhalte, insbesondere aus der industriellen Forschung. In diesem Modul werden einige der zur Auswahl stehenden Lehrveranstaltungen von Vertretern aus der Industrie im Rahmen eines Lehrauftrags durchgeführt.

Darüber hinaus stehen wissenschaftliche und technische Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter für die Durchführung von Laborpraktika und Projekten unterstützend zur Verfügung. Sie sind routinemäßig an Lehre und Forschung beteiligt und können somit inhaltlich und organisatorisch Hilfestellung für die Durchführung von Praxisanteilen leisten.

Neue Stellen sind für den neuen Studiengang zum jetzigen Zeitpunkt nicht vorgesehen, da eine ausreichende Lehrkapazität vorliegt. Allerdings wurden vor gut drei Jahren im Zusammenhang mit dem alten Masterstudiengang Pharmaingenieurwesen drei Juniorprofessuren berufen, die im Zentrum für Pharmaverfahrenstechnik (PVZ) verortet sind und mit Vorlesungen und Abschlussarbeiten die Lehre unterstützen. Die Juniorprofessuren sollen verstetigt werden, wodurch weitere Lehrkapazität geschaffen wird. Im Falle einer Juniorprofessur ist dies bereits auch geschehen. Darüber hinaus betont der Vertreter der Universitätsleitung, dass der Studiengang eine große Bedeutung für die TU Braunschweig hat, da er genau in einem Forschungsbereich (Zentrum für Pharmaverfahrenstechnik) der TU Braunschweig angesiedelt ist und die beiden Fakultäten 2 (Lebenswissenschaften) und 4 (Maschinenbau) miteinander verbindet. Aus diesem Grund sind auch keine Kürzungen bei den Stellen geplant.

Hinsichtlich der didaktischen und fachlichen Weiterbildung der Lehrenden sind vielfältige Angebote an der TU Braunschweig vorhanden. So steht im Rahmen der internen Weiterbildung an der TU Braunschweig allen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern ein umfangreiches Seminarangebot (Arbeiten an der TU Braunschweig, Führung, Strategie und Management, Persönlichkeitsentwicklung und Gesundheitskompetenz, Gleichstellung und Familie, Sprachen, EDV) zur Verfügung. Darüber hinaus können die Angebote der Zentralstelle für Weiterbildung der TU Braunschweig besucht werden.

Zur didaktischen Weiterbildung steht allen Lehrenden der niedersächsischen Hochschulen das in Braunschweig ansässige Kompetenzzentrum Hochschuldidaktik für Niedersachsen (KHN) zur Verfügung. Im Rahmen des Programms „Weiterbildung in der Hochschullehre“ (WindH) können Lehrende an Workshops zur Lehrpraxis teilnehmen und besuchen hierbei einzelne Bausteine oder erwerben das bundesweit anerkannte WindH-Zertifikat. Das KHN ist seit Juli 2000 mit Unterstützung des niedersächsischen Ministeriums für Wissenschaft und Kultur (MWK) als landesweit operierendes hochschuldidaktisches Zentrum an der TU Braunschweig eingerichtet.

Die Hauptaufgaben des KHN sind neben hochschuldidaktischer Forschung die praxisorientierte Weiterbildung und Beratung des Lehrpersonals der niedersächsischen Hochschulen, beispielsweise zu den Themen E-Learning, Tutorencoachings, Lehrcoachings und Moderation sowie die Qualitätsentwicklung von Studium und Lehre.

Weitere Angebote gibt es von der Projektgruppe Lehre und Medienbildung der TU Braunschweig. Die Angebote der Projektgruppe zielen darauf ab, die Qualität der Lehre nachhaltig durch unterschiedliche Qualifizierungs-, Beratungs-, und Förderangebote zu verbessern und die Lehrenden bei allen Prozessen rund um Lehre und Studium zu unterstützen. Beispielhaft soll hier die Umstellung der Präsenzlehre auf digitale Lehre genannt werden, bei der die Projektgruppe eine zentrale Rolle einnahm und zahlreiche Fortbildungen und Lehrvideos zur Verfügung stellte.

Schließlich wurde an der TU Braunschweig das Programm „teach4TU“ eingeführt, in dessen Rahmen unter anderem ein Seminarprogramm für neuberufene Lehrende durchgeführt wird.

Insgesamt äußern sich die Lehrende sehr zufrieden hinsichtlich der vorhandenen Angebote insbesondere mit den Webinaren, die während der Corona-Pandemie zur Fortbildung im Bereich der digitalen Lehre angeboten wurden.

### **Bewertung: Stärken und Entwicklungsbedarf**

Grundsätzlich erscheint den Gutachterinnen und Gutachtern die personelle Ausstattung des Masterstudiengangs Pharmaverfahrenstechnik als quantitativ ausreichend und qualitativ angemessen, um die angestrebten Studiengangs- und Qualifikationsziele adäquat umzusetzen.

Die Gutachtergruppe bestätigt, dass die TU Braunschweig über ein adäquates Konzept für die fachliche und didaktische Weiterbildung der Lehrenden verfügt. Die entsprechenden Angebote, vor allem im Bereich der didaktischen Weiterbildung, werden von den Lehrenden regelmäßig genutzt.

### **Entscheidungsvorschlag**

Erfüllt

### **Ressourcenausstattung (§ 12 Abs. 3 Nds. StudAkkVO)**

#### **Sachstand**

Die praktischen Veranstaltungen des Studiengangs finden z.T. in reinen Praktikumsräumen statt (z.B. Thermische Verfahrenstechnik oder Bioverfahrenstechnik). Andere Institute, bei denen ein eigener Praktikumsraum nicht ausgelastet werden kann, nutzen ihre Forschungslabore und Technika zur Durchführung (z.B. das Praktikum Pharmazeutische Technologie). Die Finanzierung der Laborausstattung erfolgt durch die Institute, diese können allerdings Studienqualitätsmittel beantragen, um neue Geräte und Materialien für die Verbesserung der Lehre zu beantragen. Die Anzahl Praktikumsplätze ist nur bei wenigen Praktika limitiert und in diesen Fällen an den Bedarf angepasst, so dass die Studierenden in der Regel ihre Praktika frei wählen können. Für die Durchführung der Vorlesungen und Seminare stehen an der TU Braunschweig über 60 zentral verwaltete Räume mit insgesamt mehr als 6200 Sitzplätzen zur Verfügung. Hin zukommen noch eine Reihe kleinerer Räume, die von den Instituten selbst verwaltet werden.

Die zentrale Universitätsbibliothek (UB) verfügt über ein umfangreiches Angebot an Büchern und Zeitschriften, Datenbanken, Online-Publikationen etc. Mit Hilfe von Studienqualitätsmitteln konnten die Öffnungszeiten der Universitätsbibliothek verlängert werden (werktags von 7-24 Uhr, Samstag/Sonntag 10-22 Uhr). In der UB stehen 990 Lernplätze zur Verfügung, außerdem sind in weiteren Gebäuden zusätzliche Räume für Lerngruppen vorhanden. In diesem Zusammenhang

loben die Studierenden explizit, dass in einem neuen Gebäude der Fakultät die Möglichkeit der Buchung und Nutzung der Seminarräume rund um die Uhr besteht.

Zur IT-Unterstützung des Lehrbetriebs wird derzeit das neue Campusmanagement-System HIS-in-One eingeführt. Es soll die bestehenden Teilsysteme bündeln und die hochschulweite Verwaltung erleichtern. HIS-in-One umfasst das elektronische Modulhandbuch ebenso wie das elektronische Veranstaltungsverzeichnis. Daneben überführt es die Daten zu den Modulen in das campus-weit eingeführte Lernmanagementsystem Stud.IP. Dieses hat sich im Rahmen der pandemiebedingten online-Lehre sehr gut bewährt und bietet viele Möglichkeiten zur Gestaltung der digitalen Lehre.

Sowohl die Lehrenden als auch die Studierenden merken im Gespräch mit der Gutachtergruppe an, dass einige ältere Gebäude der Fakultät für Maschinenbau renovierungsbedürftig sind. Für die Durchführung der Vorlesungen und der Praktika sind ausreichende Räumlichkeiten vorhanden. Allerdings ist ein Investitionsstau vorhanden und alle Beteiligten hoffen, dass die TU Braunschweig und die Fakultät für Maschinenbau mittelfristig in der Lage sind, die Gebäude zu renovieren.

Jedoch sind in den letzten Jahren auch einige neue Institute bzw. Gebäude, die von der Fakultät für Maschinenbau genutzt werden, errichtet worden. Die Ausstattung der neuen Gebäude, einschließlich der darin auch für die beiden hier betrachteten Studiengänge zur Verfügung stehenden Labore, wird von allen Beteiligten explizit gelobt.

### **Bewertung: Stärken und Entwicklungsbedarf**

Die Gutachterinnen und Gutachter können sich aufgrund der eingereichten Unterlagen und der Gespräche während des Audits davon überzeugen, dass die Labore neben der notwendigen Grundausstattung mit allen erforderlichen Geräten und Instrumenten ausgestattet sind und genügend Laborarbeitsplätze vorhanden sind. Dieser insgesamt positive Eindruck wird auch von den Studierenden und Lehrenden bestätigt.

In der Summe sind die Gutachterinnen und Gutachter der Ansicht, dass die TU Braunschweig und die Fakultät Maschinenbau über die notwendigen finanziellen und sächlichen Ressourcen verfügen, um sowohl das Bachelor- als auch das Masterprogramm adäquat durchzuführen.

### **Entscheidungsvorschlag**

Erfüllt

### **Prüfungssystem (§ 12 Abs. 4 Nds. StudAkkVO)**

#### **Sachstand**

In § 9 der Allgemeinen Prüfungsordnung finden sich die für alle Studiengänge geltenden Prüfungsformen und ihre genaue Beschreibung. In den studiengangsspezifischen Prüfungsordnungen können diese ergänzt werden. Im vorliegenden Studiengang sind die Prüfungsformen Klausur, mündliche Prüfung, Präsentation, Protokoll, Kolloquium, Portfolio und Abschlussarbeit vorgesehen.

Im Rahmen einer Klausur oder einer mündlichen Prüfung soll festgestellt werden, dass die Studierenden die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkennen und spezielle Aufgaben und Fragestellungen in diese Zusammenhänge einzuordnen und zu lösen vermögen. Die Bearbeitungsdauer für eine Klausur beträgt mindestens 45 Minuten und höchstens 240 Minuten. Eine mündliche Prüfung dauert mindestens 30 Minuten und höchstens 90 Minuten.

Laborpraktika sind experimentelle Arbeiten, die durch Prüfungs- oder Studienleistungen (Portfolio, Kolloquium, Protokolle) abgeschlossen werden können. Ein Kolloquium oder Protokoll umfasst die theoretische Vorbereitung und die Entwicklung bzw. Planung sowie die Darstellung der Arbeitsschritte und der Durchführung des Laborpraktikums und deren kritische Würdigung. In Modulen mit praktischen Labortätigkeiten werden neben der Modulabschlussprüfung in der Regel zusätzliche Studienleistungen zu erbringen. Es handelt sich dabei um Kolloquien und Protokolle zu den Praktikumsversuchen. Die Gesamtnote des Moduls berechnet sich lediglich aus der Prüfungsleistung. Die Studienleistungen sind notwendig um das Modul abzuschließen, aber keine Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur.

Präsentationen sind mündliche Prüfungen, die in der Regel einen 20-minütigen Vortrag über das zu behandelnde Thema und ein daran anschließendes wissenschaftliches Gespräch mit Prüfungscharakter über das Thema des Vortrags beinhalten.

Das „Abschlussmodul Master PVT“ setzt sich aus der schriftlichen Bearbeitung der Aufgabenstellung inklusive Literaturrecherche in Form einer Masterarbeit im Umfang von 28 ECTS-Punkten und einer Präsentation im Umfang von 2 ECTS-Punkten zusammen. Beide Teile müssen getrennt voneinander bestanden werden.

Die Prüfungstermine werden in der Regel von den Geschäftsstellen der beteiligten Fakultäten koordiniert, um auch bei flexibler Modulwahl eine Überschneidung von Prüfungen möglichst zu vermeiden und ausreichend Vorbereitungszeit für die einzelnen Prüfungen einzuräumen. Der Prüfungszeitraum der Fakultät für Maschinenbau beginnt immer am ersten Montag nach dem Ende der Vorlesungszeit; die Dauer des Prüfungszeitraums beträgt jeweils sechs Wochen.

Entsprechend § 13 der Allgemeinen Prüfungsordnung können erstmals nicht bestandene Prüfungen können zweimal wiederholt werden. Nach dem Bestehen ist, sofern kein Freiversuch vorliegt, keine Wiederholung mehr möglich. Wird der erste Versuch im Rahmen der Regelstudienzeit ab-

gelegt, gilt dieser als Freiversuch. Ein Freiversuch hat zur Folge, dass die Prüfung auch bei Bestehen zur Notenverbesserung nach Anmeldung einmal spätestens am Ende des übernächsten Semesters wiederholt werden kann, dabei zählt das jeweils bessere Ergebnis. Die Freiversuchsregelungen gelten nicht für die Studien-, Bachelor- oder Masterarbeit.

Bei der Wiederholung von Prüfungen muss grundsätzlich zwischen Studien- und Prüfungsleistungen unterschieden werden. Entsprechend § 13 der APO können Prüfungsleistungen zweimal wiederholt werden. Sollten beide Wiederholungsprüfungen nicht bestanden werden und handelte es sich bei der zweiten Wiederholungsprüfung um eine schriftliche Prüfung, so steht dem Studierenden eine mündliche Ergänzungsprüfung zu. Die Wiederholungsmöglichkeiten von Studienleistungen sind hingegen nicht beschränkt.

### **Bewertung: Stärken und Entwicklungsbedarf**

Die Gutachterinnen und Gutachter bestätigen, dass die eingesetzten unterschiedlichen Prüfungsformen kompetenzorientiert ausgerichtet und insgesamt dazu geeignet sind, die in den Modulbeschreibungen genannten angestrebten Lernergebnisse zu überprüfen und zu bewerten.

Alle zu erbringenden Leistungen sind in der jeweiligen Modulbeschreibung verbindlich festgelegt; sind mehrere alternative Prüfungsleistungen angegeben, soll die konkrete Prüfungsform den Studierenden zu Semesterbeginn mitgeteilt werden.

Exemplarische Abschlussarbeiten oder Klausuren liegen noch nicht vor, so dass dieser Aspekt insbesondere im Rahmen der Reakkreditierung überprüft werden sollte.

### **Entscheidungsvorschlag**

Erfüllt

### **Studierbarkeit (§ 12 Abs. 5 Nds. StudAkkVO)**

#### **Sachstand**

Wie den Musterstudienplänen zu entnehmen ist, werden pro Semester zwischen 33 und 27 ECTS-Punkten vergeben, wobei für einen ECTS-Punkt 30 studentische Arbeitsstunden zugrunde gelegt werden. Dabei setzt sich der Arbeitsaufwand der Studierenden aus der Präsenzzeit an der Universität und der Zeit zur Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen sowie zur Prüfungsvorbereitung zusammen.

Um die Studierenden zu unterstützen und die Studierbarkeit zu erhöhen gibt es verschiedene Angebote an der TU Braunschweig. So soll zu Beginn des Studiums ein Gespräch mit Lehrenden der Pharmazie und Verfahrenstechnik zur Festlegung fehlender und vorhandener Kompetenzen und Aufstellung eines Studienplans stattfinden. Falls Verzögerungen im Studienverlauf auftreten, sollen die betroffenen Studierenden von der Geschäftsstelle der Fakultät für Maschinenbau zu

einem freiwilligen Beratungsgespräch eingeladen werden. Darüber hinaus gibt es zusätzliche Programme zu Begleitung und Vernetzung internationaler Studierender.

Die Zentrale Studienberatung der TU Braunschweig berät zu den unterschiedlichen Studienangeboten und jeweiligen Berufsaussichten und bietet Workshops und Informationsveranstaltungen dazu an. Sie arbeitet hierbei mit den anderen zentralen Beratungsstellen, wie dem International House oder dem Career Service sowie den Studienfachberater\*innen in den Fakultäten zusammen.

Für eine fachliche Studienberatung sind die Studienfachberater\*innen der Institute der Fakultäten zuständig. Zusätzlich können sich die Studierenden an die Lehrenden sowie deren wissenschaftliche Mitarbeiter\*innen wenden. Für Fragen der Studierenden zu Auslandsaufenthalten während des Studiums stehen z.B. Koordinator\*innen für das ERASMUS-Programm zur Verfügung, die auch regelmäßige Informationsveranstaltungen zu diesem Thema geben.

### **Bewertung: Stärken und Entwicklungsbedarf**

In den Augen der Gutachterinnen und Gutachter stellt die Studienplangestaltung die Studierbarkeit des Masterstudiengangs Pharmaverfahrenstechnik sicher. Präsenzphasen und Phasen des Selbststudiums sind sinnvoll miteinander verzahnt und der Studienplan ist so gestaltet, dass ein reibungsloses Studium möglich ist. Sie sehen, dass die Arbeitsbelastung insgesamt angemessen ist.

Die Prüfungsbelastung, die Prüfungsorganisation, einschließlich der Regelung der Präsenzphasen und der Durchführung von Wiederholungsprüfungen, wird von der Gutachtergruppe als angemessen beurteilt und unterstützt somit das Erreichen der angestrebten Qualifikationsziele.

Allerdings kritisieren die Studierenden im Gespräch mit der Gutachtergruppe, dass es in der Vergangenheit Überschneidungen bei den Terminen einzelner Prüfungen gab und jede/r betroffene Studierende hier einen separaten Antrag auf einen Ausweichtermin stellen musste. Aus diesem Grund regen die Gutachterinnen und Gutachter an, möglichst für Überschneidungsfreiheit bei den Prüfungsterminen zu sorgen und die Termine für die Wiederholungsprüfungen sollten möglichst in einem anderen Zeitraum liegen als die regulären Prüfungen.

Darüber hinaus macht die Gutachtergruppe darauf aufmerksam, dass der Arbeitsaufwand in den Modulen der Pharmazeutischen Technologie besonders hoch ist. Aus diesem Grund hält die Gutachtergruppe es für sinnvoll, insbesondere in diesen Modulen den studentischen Arbeitsaufwand noch einmal genau zu hinterfragen und abzuklären, ob dieser in Einklang mit den vergebenen ECTS-Punkten steht.

Da es sich um eine Konzeptakkreditierung handelt, können noch keine statistischen Daten zur durchschnittlichen Studiendauer und Erfolgsquote vorliegen. Auf diesen Aspekt sollte daher bei der Reakkreditierung besonders geachtet werden.

### **Entscheidungsvorschlag**

Erfüllt

### **Fachlich-Inhaltliche Gestaltung der Studiengänge (§ 13 Nds. StudAkkVO)**

#### **Aktualität der fachlichen und wissenschaftlichen Anforderungen (§ 13 Abs. 1 Nds. StudAkkVO)**

##### **Sachstand**

Der Forschungsbezug wird unter anderem durch das obligatorische Modul „Forschungsqualifikation“ und die Masterarbeit im dritten, respektive vierten Semester, deutlich. Die Lehrenden der TU Braunschweig haben zahlreiche Kontakte zu industriellen und wissenschaftlichen Partnern. Von diesen bekommen sie über gemeinsame Projekte, Abschlussarbeiten und wissenschaftlichen Veranstaltungen Rückmeldungen zu der fachlichen Aktualität und Adäquanz der Lehrinhalte. Auch über Alumni-Befragungen werden neue Impulse für die inhaltliche Gestaltung der Studiengänge eingeholt. Neue fachliche Entwicklungen (die häufig aus neuen Forschungsfeldern erwachsen) werden in der Regel zunächst in den Wahlpflichtbereich eingebracht und später zu einer eigenständigen Vorlesung weiterentwickelt.

Die Verbindung von Forschung und Lehre, auch im interdisziplinären Bereich, wird durch Erfahrungen aus gemeinsamen Forschungsprojekten unterstützt, in denen die Studierenden ihre Abschlussarbeiten anfertigen können (z.B. dem Niedersächsischen Promotionsprogramm „DrugDiscovery und Chemieinformatik für neue Antiinfektiva (iCA)“, dem ZIM-Netzwerk ProPharm „Pharmaproduktionstechnologie“, interdisziplinären Projekten mit der Industrie sowie gemeinsame DFG Projekte wie dem Schwerpunktprogramm „Dispersitäts-, Struktur- und Phasenänderungen von Proteinen und biologischen Agglomeraten in biotechnologischen Prozessen -DiSPBiotech (SPP 1934)“).

Diese Interdisziplinarität wird auch durch gemeinsame Forschungsbauten, wie dem Braunschweiger Zentrum für Systembiologie (BRICS) oder dem Zentrum für Pharmaverfahrenstechnik (PVZ) deutlich, wo in gemeinsamen Laboren fachübergreifende Forschung betrieben wird. Aber auch aus anderen Forschungszentren der TU Braunschweig, wie der Battery Lab Factory Braunschweig oder dem Laboratory for Emerging Nanometrology (LENA), kommen immer wieder starke Impulse für neue und aktuelle Vorlesungsinhalte.

##### **Bewertung: Stärken und Entwicklungsbedarf**

Die Gutachterinnen und Gutachter loben die fachaktuelle Ausrichtung des Studiengangs und die vielfältigen Forschungsaktivitäten im Bereich der Pharmazie und der Verfahrenstechnik an der TU Braunschweig. Dadurch wird sichergestellt, dass die Studierenden mit aktuellen Forschungsgebieten vertraut gemacht werden und die fachlich-wissenschaftlichen Studieninhalte auf einem aktuellen Stand sind.

### **Entscheidungsvorschlag**

Erfüllt

### **Studienerfolg (§ 14 Nds. StudAkkVO)**

#### **Sachstand**

Der Masterstudiengang Pharmaverfahrenstechnik ist stark interdisziplinär und an der Nahtstelle der Fakultät für Maschinenbau und der Fakultät für Lebenswissenschaften angesiedelt. Dies wird auch durch die gemeinsame Prüfungskommission und Zulassungskommission deutlich, die aus Vertreter\*innen der Verfahrenstechnik und der Pharmazie zusammengesetzt werden. Die zuständige Studiendekanin bzw. den zuständigen Studiendekan stellt die Fakultät für Maschinenbau, die/der auch von Amts wegen Vorsitzende\*r des Prüfungsausschusses ist. Wesentliche Änderungen im Studiengang bedürfen der Zustimmung beider Fakultätsräte, für geringfügige Änderungen ist ein Votum des Fakultätsrats Maschinenbau ausreichend.

Die Ordnung über die Evaluation der Lehre der TU Braunschweig beschreibt, welche Maßnahmen zur Qualitätssicherung und Weiterentwicklung der Studiengänge zu ergreifen sind: direktes Feedback der Studierenden an die jeweiligen Lehrenden, Lehrveranstaltungsevaluationen, Sitzungen der Studienkommission und des Fakultätsrates, in denen beispielsweise studentische Eingaben und Vorschläge besprochen werden, sowie Absolventinnen- und Absolventenbefragungen.

Das zugrundeliegende Qualitätsmanagementsystem verbindet zentrale und dezentrale Maßnahmen zur Qualitätssicherung und -entwicklung. Kennzahlen wie Studierenden- u. Absolventendaten werden zentral durch das Hochschulcontrolling erhoben. Ergänzt durch Zahlenmaterial der Fakultäten werden diese in Statistikheften zusammengefasst. Grundsätzlich muss an der TU Braunschweig jede Veranstaltung mindestens einmal jährlich evaluiert werden.

Die Evaluationen von Lehrveranstaltungen, des Studienprogramms und des Studienerfolgs erfolgen in der Fakultät für Maschinenbau mittels Fragebögen, wobei zur Fragebogenerstellung und Umfrageauswertung die Evaluationssoftware EvaSys verwendet wird. Die Fragebögen für die Evaluation der Lehrveranstaltungen sind für alle Vorlesungen der Fakultät Maschinenbau gleich, um eine zentrale Koordination der Fragestellungen und die Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu gewährleisten. Die Ergebnisse Lehrevaluationen werden durch eine Arbeitsgruppe, bestehend

aus dem/der Studiendekan\*in, einem Mitglied des Studiengangsmanagements, einem Mitglied aus dem Bereich der wissenschaftlichen Mitarbeiter\*innen und einem studentischen Mitglied, ausgewertet und anschließend in den Fakultätsgremien behandelt. Außerdem fließen sie in den jährlichen Lehrbericht auf Lehreinheitsebene ein, der auch in der Studienkommission für die Weiterentwicklung der Studiengänge diskutiert wird. Die Studiendekane haben Zugriff auf die Ergebnisse der Lehrveranstaltungsevaluationen und gegebenenfalls werden dann Gespräche mit den betroffenen Lehrenden geführt, um Verbesserungsmöglichkeiten zu diskutieren. Die Studienkommission berichtet regelmäßig dem Fakultätsrat über allgemeine Entwicklungen zum Thema Qualität der Studiengänge.

Die Evaluation des Studienerfolges wird an der Fakultät für Maschinenbau auch auf Basis der Ergebnisse der regelmäßig durchgeführten einer Absolventinnen- und Absolventenbefragung statt. Zum einen geben die Studierenden bei Abgabe ihrer Abschlussarbeit, ihre Einschätzung zur Qualität des Studiums und der Studienbedingungen ab und bewerten den Kompetenzerwerb sowie die Beratungs- und Betreuungsangebote der TU Braunschweig. Zum anderen werden die Alumni der Fakultät für Maschinenbau befragt. Neben Fragen zum Verbleib der ehemaligen Studierenden wird eine Bewertung der im Studium erworbenen Kompetenzen gegenüber den im Beruf geforderten Kompetenzen durchgeführt. Dieses dient dazu, die Studiengänge im Hinblick auf die Anforderungen der Berufswelt zu optimieren.

Schließlich führt die Fakultät für Maschinenbau eine Befragung derjenigen Studierenden durch, die sich in den Studiengängen der Fakultät, ohne einen Abschluss erlangt zu haben, exmatrikulieren. Dieses dient ebenfalls der Bewertung der Studienqualität sowie der Evaluation der Gründe, die zur Exmatrikulation geführt haben.

Die TU Braunschweig hat eine Arbeitsgruppe zur Entwicklung des Studiengangs gebildet, allerdings waren Industrievertreter nicht beteiligt. Jedoch gab nach Angaben der programmverantwortlichen zu Beginn des Entwicklungsprozesses ein „Hearing“ mit Industrievertreter, in dessen Rahmen über das Studiengangskonzept diskutiert wurde. Die Rückmeldungen waren grundsätzlich positiv und die Industrievertreter haben dabei bestätigt, dass eine Nachfrage für die Absolventinnen und Absolventen auf dem Arbeitsmarkt vorhanden ist. Darüber hinaus sind Lehrbeauftragte z.B. von Novartis im Studiengang tätig und viele Lehrende haben Industrieerfahrung und nutzen diese Kontakte beispielsweise zur Durchführung von Abschlussarbeiten.

In der Arbeitsgruppe, die den neuen Masterstudiengang ausgearbeitet hat, waren auch Studierende vertreten. Allerdings sind diese Studierenden im Masterstudium angekommen, oder haben dieses bereits abgeschlossen.

**Bewertung: Stärken und Entwicklungsbedarf**

Den Gutachterinnen und Gutachtern wird während des Audits deutlich, dass sowohl die TU Braunschweig als auch die Fakultät für Maschinenbau die verschiedenen Informationsquellen des Qualitätsmanagements gezielt nutzen wollen, um den Studiengang kontinuierlich weiterzuentwickeln.

Allerdings stellen sie fest, dass bislang nur eine zentral von der TU Braunschweig organisierte Alumnibefragung durchgeführt wird und diese relativ niedrige Rücklaufquoten aufweisen. Für einen so kleinen Studiengang wie die Pharmaverfahrenstechnik mit nur rund 25 Studierenden pro Jahr hat dies zur Folge, dass auf diese Weise keine aussagekräftigen Resultate erzielt werden können. Zwar haben die einzelnen Institute eine engere Beziehung zu ihren Absolventinnen und Absolventen und in der Pharmazie gibt es einen eigenen Alumniverein, dennoch räumt der Vertreter der Universitätsleitung ein, dass die allgemeine Alumniarbeit noch eine „Baustelle“ an der TU Braunschweig ist und es schwerfällt, den Kontakt zu den Alumni zu halten. Die Gutachtergruppe ist davon überzeugt, dass insbesondere bei einem neuen Studiengang die Rückmeldung der Absolventinnen und Absolventen sehr wichtig sind, um zu überprüfen, ob die Erwartungen erfüllt worden sind und wo es noch Verbesserungspotential gibt. Die Gutachtergruppe rät daher, regelmäßig studiengangspezifische Absolventenbefragungen durchzuführen und die Ergebnisse für die gezielte Verbesserung des Studiengangs einzusetzen. Sinnvoll dabei ist eine persönliche und direkte Ansprache der Absolventinnen und Absolventen, dies könnte beispielsweise im Zusammenhang mit der Zeugnisübergabe am „Tag des Maschinenbaus“ geschehen.

Von den Studierenden erfahren sie, dass die Lehrenden stets offen für Kritik sind und in den Evaluationen aufgeführte Mängel und Verbesserungsvorschläge angenommen werden. Besonders loben die Studierenden auch den intensiven informellen Austausch mit den Lehrenden und betonen, dass durch die direkten Gespräche häufig mehr erreicht werden kann als durch anonyme Befragungen. Sehr begrüßenswert ist ebenfalls, dass die Evaluationsergebnisse in aller Regel an die Studierenden rückgespiegelt und direkt in den Lehrveranstaltungen diskutiert werden, wie ihnen von allen Beteiligten bestätigt wird. Sollten einzelne Lehrenden aus verschiedenen Gründen die Ergebnisse in den Veranstaltungen nicht mit den Studierenden besprechen können, so informiert die Studienkommission zentral über den Ausgang der Befragungen und kommuniziert die Ergebnisse transparent nach außen. Als besonders positiv bewerten die Gutachterinnen und Gutachter insbesondere die gute Einbindung der Studierenden in die kontinuierliche Weiterentwicklung der Studiengänge über die entsprechende Arbeitsgemeinschaft und die Fachschaft.

Grundsätzlich hat die TU Braunschweig mit den vorhandenen Instrumenten ein gutes Fundament für ein kontinuierliches Monitoring und eine systematische Qualitätsentwicklung des Studienganges geschaffen.

### **Entscheidungsvorschlag**

erfüllt

Das Gutachtergremium gibt folgende Empfehlung:

*Es wird empfohlen, regelmäßig studiengangspezifische Absolventenbefragungen durchzuführen.*

## **Geschlechtergerechtigkeit und Nachteilsausgleich (§ 15 Nds. StudAkkVO)**

### **Sachstand**

Gemäß Selbstbericht haben die Fakultät Maschinenbau bzw. die TU Braunschweig unterschiedliche Maßnahmen für die Chancengleichheit, den Nachteilsausgleich und für die Unterstützung von Studierenden mit Behinderungen. So kümmert sich die Koordinationsstelle Diversity um die individuelle Beratung von Studierenden und Studieninteressierten in besonderen Lebenslagen und der Senat TU Braunschweig hat eine Beauftragte für die Belange behinderter und chronisch erkrankter Studierender benannt. Die Koordinationsstelle Diversity kooperiert zudem mit der Psychotherapeutischen Beratungsstelle der TU Braunschweig und der Autismus-Ambulanz Braunschweig. Weitere Beratungsangebote bieten das Studentenwerk und das Referat für Barrierefreiheit des AStA.

Ausländische Studierende werden auf zentraler Ebene vom International Office betreut, wo sie zu Betreuungs- und Unterstützungsmöglichkeiten beraten werden und an einem Mentoring-Programm teilnehmen können.

Zentrale Angebote zur Förderung der Gleichstellung von Frauen und Männern werden über das Gleichstellungsbüro organisiert. Hier sind zahlreiche Angebote und Projekte wie das „FEMne-Programm“ oder das Programm „Karriere nach Maß“ verortet. Es werden Workshops und Programme zum Thema „Diversity und Gleichstellung“ angeboten.

Studierende und Beschäftigte mit Kind finden im Familienbüro Beratung zu Betreuungs- und Unterstützungsmöglichkeiten. An der TU Braunschweig gibt es mittlerweile zwei Kindertagesstätten, eine flexible Kinderbetreuung und eine Ferienbetreuung. Seit 2007 führt die TU Braunschweig das Zertifikat „Familiengerechte Hochschule“. 2016 wurden gemeinsam mit allen Statusgruppen die „Leitlinien für familienfreundliches Führen“ entwickelt.

Entsprechend § 9 der Allgemeinen Prüfungsordnung können Studierende bei Krankheit oder Behinderung einen Nachteilsausgleich beim zuständigen Prüfungsausschuss beantragen. Voraussetzung eines Nachteilsausgleichs ist der Nachweis, dass die Studentin oder der Student, nicht in der Lage ist, eine Prüfung oder mehrere Prüfungen ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzulegen.

Als Nachteilsausgleich kommen insbesondere in Betracht: Verlängerung des Gesamtprüfungszeitraums, Verlängerung der Bearbeitungszeit (z. B. bei Klausuren, Haus- und Abschlussarbei-

ten), Unterbrechung durch individuelle Erholungspausen (z. B. bei Klausuren), Ersatz von schriftlichen durch mündliche Leistungen oder praktische durch theoretische Leistungen und jeweils umgekehrt, Befreiung von evtl. gegebener Anwesenheitspflicht (durch kompensatorische Leistung), Zulassung von notwendigen Hilfsmitteln und Assistenzleistungen (z. B. Gebärdensprachdolmetscher) und zur Verfügung stellen von adaptierten (Prüfungs-) Unterlagen (z. B. Großschrift) sowie Mitbestimmungsmöglichkeiten bei der Festlegung von Prüfungsterminen.

Studierende, die sich in einer besonderen sozialen Situation (z. B. Schwangerschaft, Erziehung von Kindern oder Pflege von Angehörigen) befinden, können beim Prüfungsausschuss einen Nachteilsausgleich beantragen. Voraussetzung ist der Nachweis, dass die Studentin oder der Student nicht in der Lage ist, die Prüfung ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzulegen.

### **Bewertung: Stärken und Entwicklungsbedarf**

Das mit dem Selbstbericht vorgelegte Gleichstellungs- und Diversity-Konzept findet grundsätzlich die Zustimmung der Gutachterinnen und Gutachter.

Insgesamt ist die Gutachtergruppe der Ansicht, dass die TU Braunschweig und die Fakultät Maschinenbau umfassende Maßnahmen zur Gleichstellung sowie ein breites Beratungs- und Betreuungsangebot für Studierende unterschiedlicher sozialer Lagen bereitstellten und sich der Herausforderungen der Gleichstellungspolitik und der speziellen Bedürfnisse unterschiedlicher Studierendengruppen bewusst sind. Es existieren sinnvolle Konzepte zur Unterstützung von Studierenden mit gesundheitlicher Beeinträchtigung oder in besonderen Lebenslagen. Damit wird den Bedürfnissen der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie der Studierenden überzeugend Rechnung getragen.

### **Entscheidungsvorschlag**

Erfüllt

### **3 Begutachtungsverfahren**

#### **3.1 Allgemeine Hinweise**

Aufgrund der durch die Corona-Pandemie eingeführten Kontaktbeschränkungen wurden die Diskussionsrunden, nach gründlicher Vorbereitung, als online-Audit am 15.02.2022 durchgeführt. Auf eine Begehung der Institution wurde deshalb auch verzichtet.

Unter Berücksichtigung des Audits und der Stellungnahme der Hochschule geben die Gutachterinnen und Gutachter folgende Beschlussempfehlung an den Akkreditierungsrat:

Die Gutachter empfehlen eine Akkreditierung ohne Auflagen.

Empfehlungen

E 1. (Nds. StudAkkVO § 12 Abs.1) Es wird empfohlen, den Austausch zwischen den beiden Vertiefungsrichtungen zu verstärken.

E 2. (Nds. StudAkkVO § 14) Es wird empfohlen, regelmäßig studiengangspezifische Absolventenbefragungen durchzuführen.

Nach der Gutachterbewertung im Anschluss an das Audit und der Stellungnahme der TU Braunschweig haben die zuständigen Fachausschüsse und die Akkreditierungskommission das Verfahren behandelt:

#### **Fachausschuss 01 – Maschinenbau/Verfahrenstechnik**

Der Fachausschuss diskutiert das Verfahren und folgt den Gutachterbewertungen ohne Änderungen.

#### **Fachausschuss 09 – Chemie, Pharmazie**

Der Fachausschuss diskutiert das Verfahren und folgt den Gutachterbewertungen ohne Änderungen.

#### **Akkreditierungskommission**

Die Akkreditierungskommission diskutiert das Verfahren am 24.06.2022 und schließt sich den Bewertungen der Gutachter und der Fachausschüsse ohne Änderungen an.

Die Akkreditierungskommission empfiehlt dem Akkreditierungsrat eine Akkreditierung ohne Auflagen.

### **3.2 Rechtliche Grundlagen**

*Staatsvertrag über die Organisation eines gemeinsamen Akkreditierungssystems zur Qualitätssicherung in Studium und Lehre an deutschen Hochschulen (Studienakkreditierungsstaatsvertrag)*

*Niedersächsische Verordnung zur Regelung des Näheren der Studienakkreditierung (Nds. StudAkkVO) in der Form vom 30. Juli 2019*

### **3.3 Gutachtergremium**

- a) Hochschullehrerinnen / Hochschullehrer  
Prof. Dr. Hans-Jürgen Duchstein, Universität Hamburg  
Prof. Dr. Dr. h.c. Holger Stark, Universität Düsseldorf
  
- b) Vertreterin / Vertreter der Berufspraxis  
Dr.-Ing. Manfred Grüneberg, Ehrmann SE, Oberschöneegg
  
- c) Studierende / Studierender  
Katharina Herbrich, Universität Duisburg-Essen

## 4 Datenblatt

### 4.1 Daten zum Studiengang

Es sind noch keine Daten zur Erfolgsquote, zum Frauenanteil, zur Notenverteilung oder zur durchschnittlichen Studiendauer vorhanden. Das Studienprogramm soll erst zum Wintersemester 2022/2023 starten.

### 4.2 Daten zur Akkreditierung

Vertragsschluss Hochschule – Agentur:	13.08.2021
Eingang der Selbstdokumentation:	03.12.2021
Zeitpunkt des Audits:	15.02.2022
Personengruppen, mit denen Gespräche geführt worden sind:	Vertreter der Hochschulleitung, Programmverantwortliche, Verantwortliche im QM-Bereich, Leitungsebene der beteiligten Fakultäten, Studierende und Lehrende aller beteiligter Fakultäten
An räumlicher und sächlicher Ausstattung wurde besichtigt (optional, sofern fachlich angezeigt):	es hat keine Vor-Ort-Begehung stattgefunden

## 5 Glossar

Akkreditierungsbericht	Der Akkreditierungsbericht besteht aus dem von der Agentur erstellten Prüfbericht (zur Erfüllung der formalen Kriterien) und dem von dem Gutachtergremium erstellten Gutachten (zur Erfüllung der fachlich-inhaltlichen Kriterien).
Akkreditierungsverfahren	Das gesamte Verfahren von der Antragstellung der Hochschule bei der Agentur bis zur Entscheidung durch den Akkreditierungsrat (Begutachtungsverfahren + Antragsverfahren)
Antragsverfahren	Verfahren von der Antragstellung der Hochschule beim Akkreditierungsrat bis zur Beschlussfassung durch den Akkreditierungsrat
Begutachtungsverfahren	Verfahren von der Antragstellung der Hochschule bei einer Agentur bis zur Erstellung des fertigen Akkreditierungsberichts
Gutachten	Das Gutachten wird von der Gutachtergruppe erstellt und bewertet die Erfüllung der fachlich-inhaltlichen Kriterien
Internes Akkreditierungsverfahren	Hochschulinternes Verfahren, in dem die Erfüllung der formalen und fachlich-inhaltlichen Kriterien auf Studiengangsebene durch eine systemakkreditierte Hochschule überprüft wird.
MRVO	Musterrechtsverordnung
Prüfbericht	Der Prüfbericht wird von der Agentur erstellt und bewertet die Erfüllung der formalen Kriterien
Reakkreditierung	Erneute Akkreditierung, die auf eine vorangegangene Erst- oder Reakkreditierung folgt.
StAkkStV	Studienakkreditierungsstaatsvertrag
Nds. StudAkkVO	Niedersächsische Verordnung zur Regelung des Näheren der Studienakkreditierung

## 6 Curriculum

**Tabelle 1: Musterstudienplan eines/r Absolvent\*in des Studiengangs Pharmazie (Staatsexamen) im Masterstudiengang Pharmaverfahrenstechnik, Vertiefungsrichtung Pharmaingenieurwesen, Beginn: Wintersemester**

1. Semester		2. Semester		3. Semester		4. Semester	
Modul	CP	Modul	CP	Modul	CP	Modul	CP
Datenanalyse	8	Mathe II	5	ggf. zusätzliche Wahlpflichtmodule		Masterarbeit	30
Qualitätswesen	5	Regelungstechnik	5				
Bioverfahrenstechnik	5	Einführung in die Mehrphasenströmung	5				
Thermische Verfahrenstechnik	5	Mechanische Verfahrenstechnik 2*	5				
Mathe I	5	Anlagenbau*	5	Anerkennung aus Wahlbereich	(10)		
Forschungsqualifikation	2	Forschungsqualifikation	5	Anerkennung aus Grundlagenbereich	(20)		
$\Sigma$ 30		$\Sigma$ 30		$\Sigma$ 0		$\Sigma$ 30	

\*Diese Vorlesungen können im Sommersemester nur digital belegt werden

**Tabelle 2: Musterstudienplan eines/r Absolvent\*in des Studiengangs Pharmazie (Staatsexamen) im Masterstudiengang Pharmaverfahrenstechnik, Vertiefungsrichtung Pharmaingenieurwesen, Beginn: Sommersemester**

1. Semester		2. Semester		3. Semester		4. Semester	
Modul	CP	Modul	CP	Modul	CP	Modul	CP
Mathe II	5	Mathe I	5	ggf. zusätzliche Wahlpflichtmodule		Masterarbeit	30
Regelungstechnik	5	Anlagenbau	5				
Einführung in die Mehrphasenströmung	5	Bioverfahrenstechnik	5				
Mechanische Verfahrenstechnik 2*	5	Thermische Verfahrenstechnik	5				
Forschungsqualifikation	7	Qualitätswesen	5	Anerkennung aus Wahlbereich	(10)		
		Datenanalyse	8	Anerkennung aus Grundlagenbereich	(20)		
$\Sigma$ 27		$\Sigma$ 33		$\Sigma$ 0		$\Sigma$ 30	

\*Die Vorlesung Mechanische Verfahrenstechnik 2 kann im Sommersemester nur digital belegt werden.

**Tabelle 3: Musterstudienplan eines/r Absolvent\*in des Studiengangs Pharmazie (Staatsexamen) im Masterstudiengang Pharmaverfahrenstechnik, Vertiefungsrichtung Pharmazeutische Forschung, Beginn: Wintersemester**

1. Semester		2. Semester		3. Semester		4. Semester	
Modul	CP	Modul	CP	Modul	CP	Modul	CP
Datenanalyse	8	ggf. zusätzliche Wahlpflichtmodule		ggf. zusätzliche Wahlpflichtmodule		Masterarbeit	30
Qualitätswesen	5						
Anlagenbau	5						
Thermische Verfahrenstechnik	5						
Bioverfahrenstechnik	5			Anerkennung aus Wahlbereich	(10)		
Forschungsqualifikation	7	Anerkennung aus Grundlagenbereich	(30)	Anerkennung aus Grundlagenbereich	(15)		
$\Sigma$ 35		$(\Sigma 0)$		$(\Sigma 0)$		$\Sigma$ 30	

**Tabelle 4: Musterstudienplan eines/r Absolvent\*in des Studiengangs Pharmazie (Staatsexamen) im Masterstudiengang Pharmaverfahrenstechnik, Vertiefungsrichtung Pharmazeutische Forschung, Beginn: Sommersemester**

1. Semester		2. Semester		3. Semester		4. Semester	
Modul	CP	Modul	CP	Modul	CP	Modul	CP
Forschungsqualifikation	7	Datenanalyse	8	ggf. zusätzliche Wahlpflichtmodule		Masterarbeit	30
Anlagenbau*	5	Qualitätswesen	5				
ggf. zusätzliche Wahlpflichtmodule		Thermische Verfahrenstechnik	5				
		Bioverfahrenstechnik	5				
				Anerkennung aus Wahlbereich	(10)		
Anerkennung aus Grundlagenbereich	(20)	Anerkennung aus Grundlagenbereich	(10)	Anerkennung aus Grundlagenbereich	(15)		
$\Sigma$ 12		$(\Sigma 23)$		$(\Sigma 0)$		$\Sigma$ 30	

\*Die Vorlesung Anlagenbau kann im Sommersemester nur digital belegt werden.

**Tabelle 5: Musterstudienplan eines/r Absolvent\*in des Studiengangs Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesens (Bachelor) im Masterstudiengang Pharmaverfahrenstechnik, Vertiefungsrichtung Pharmaingenieurwesen, Beginn: Wintersemester**

5. Semester		6. Semester		7. Semester		8. Semester	
Modul	CP	Modul	CP	Modul	CP	Modul	CP
Datenanalyse	8	Einführung in die Mehrphasenströmung	5	Labor Pharmaz. Technologie	5	Masterarbeit	30
Pharmazeutische Technologie 2	5	Forschungsqualifikation	5	Qualitätswesen	5		
Mechanische Verfahrenstechnik 2	5	Wahlpflichtmodule	20	Wahlpflichtmodule	20		
Wahlpflichtmodule	10						
Forschungsqualifikation	2						
$\Sigma$ 30		$\Sigma$ 30		$\Sigma$ 30		$\Sigma$ 30	

**Tabelle 6: Musterstudienplan eines/r Absolvent\*in des Studiengangs Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesens (Bachelor) im Masterstudiengang Pharmaverfahrenstechnik, Vertiefungsrichtung Pharmaingenieurwesen, Beginn: Sommersemester**

1. Semester		2. Semester		3. Semester		4. Semester	
Modul	CP	Modul	CP	Modul	CP	Modul	CP
Einführung in die Mehrphasenströmung	5	Datenanalyse	8	Wahlpflichtmodule	25	Masterarbeit	30
Forschungsqualifikation	2	Qualitätswesen	5	Forschungsqualifikation	5		
Wahlpflichtmodule	25	Labor Pharmaz. Technologie	5				
		Pharmazeutische Technologie 2	5				
		Mechanische Verfahrenstechnik 2	5				
	Σ 32		Σ 28		Σ 30		Σ 30

**Tabelle 7: Musterstudienplan eines/r Absolvent\*in des Studiengangs Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesens (Bachelor) im Masterstudiengang Pharmaverfahrenstechnik, Vertiefungsrichtung Pharmazeutische Forschung, Beginn: Wintersemester**

1. Semester		2. Semester		3. Semester		4. Semester	
Modul	CP	Modul	CP	Modul	CP	Modul	CP
Datenanalyse	8	Medizinische Chemie 1/2/3	5	Qualitätswesen	5	Masterarbeit	30
Pharmazeutische Technologie 2	5	Pharm. Biologie I	5	Labor Pharmaz. Technologie	5		
Medizinische Chemie 1/2/3	5	Forschungsqualifikation	5	Medizinische Chemie 1/2/3	5		
Forschungsqualifikation	2	Wahlpflichtmodule	15	Wahlpflichtmodule	15		
Wahlpflichtmodule	10						
	Σ 30		Σ 30		Σ 30		Σ 30

**Tabelle 8: Musterstudienplan eines/r Absolvent\*in des Studiengangs Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesens (Bachelor) im Masterstudiengang Pharmaverfahrenstechnik, Vertiefungsrichtung Pharmazeutische Forschung, Beginn: Sommersemester**

1. Semester		2. Semester		3. Semester		4. Semester	
Modul	CP	Modul	CP	Modul	CP	Modul	CP
Medizinische Chemie 1/2/3	5	Datenanalyse	8	Medizinische Chemie 1/2/3	5	Masterarbeit	30
Forschungsqualifikation	2	Qualitätswesen	5	Pharm. Biologie I	5		
Wahlpflichtmodule	25	Labor Pharmaz. Technologie	5	Forschungsqualifikation	5		
		Medizinische Chemie 1/2/3	5	Wahlpflichtmodule	15		
		Pharmazeutische Technologie 2	5				
	Σ 32		Σ 28		Σ 30		Σ 30

**Tabelle 9: Musterstudienplan eines/r Absolvent\*in des Studiengangs Pharmatechnik (Bachelor) im Masterstudiengang Pharmaverfahrenstechnik, Vertiefungsrichtung Pharmaingenieurwesen, Beginn: Wintersemester**

1. Semester		2. Semester		3. Semester		4. Semester	
Modul	CP	Modul	CP	Modul	CP	Modul	CP
Biogene Arzneistoffe	5	Einführung in die Mehrphasenströmung	5	Datenanalyse	8	Masterarbeit	30
Pharmazeutische Technologie 2	5	Forschungsqualifikation	5	Qualitätswesen	5		
Mechanische Verfahrenstechnik 2	5	Wahlpflichtmodule	20	Wahlpflichtmodule	15		
Thermische Verfahrenstechnik	5						
Forschungsqualifikation	2						
Wahlpflichtmodule	10						
Σ 32		Σ 30		Σ 28		Σ 30	

**Tabelle 10: Musterstudienplan eines/r Absolvent\*in des Studiengangs Pharmatechnik (Bachelor) im Masterstudiengang Pharmaverfahrenstechnik, Vertiefungsrichtung Pharmaingenieurwesen, Beginn: Sommersemester**

1. Semester		2. Semester		3. Semester		4. Semester	
Modul	CP	Modul	CP	Modul	CP	Modul	CP
Mechanische Verfahrenstechnik 2*	5	Datenanalyse	8	Einführung in die Mehrphasenströmung	5	Masterarbeit	30
Forschungsqualifikation	2	Qualitätswesen	5	Forschungsqualifikation	5		
Wahlpflichtmodule	25	Biogene Arzneistoffe	5	Wahlpflichtmodule	15		
		Pharmazeutische Technologie 2	5				
		Thermische Verfahrenstechnik	5				
Σ 32		Σ 28		Σ 28		Σ 30	

\*Diese Vorlesungen können im Sommersemester nur digital belegt werden

**Tabelle 11: Musterstudienplan eines/r Absolvent\*in des Studiengangs Pharmatechnik (Bachelor) im Masterstudiengang Pharmaverfahrenstechnik, Vertiefungsrichtung Pharmazeutische Forschung, Beginn: Wintersemester**

1. Semester		2. Semester		3. Semester		4. Semester	
Modul	CP	Modul	CP	Modul	CP	Modul	CP
Biogene Arzneistoffe	5	Medizinische Chemie 1/2/3	5	Datenanalyse	8	Masterarbeit	30
Pharmazeutische Technologie 2	5	Pharmazeutische Biologie I	5	Qualitätswesen	5		
Medizinische Chemie 1/2/3	5	Forschungsqualifikation	5	Medizinische Chemie 1/2/3	5		
Thermische Verfahrenstechnik	5	Wahlpflichtmodule	15	Wahlpflichtmodule	10		
Forschungsqualifikation	2						
Wahlpflichtmodule	10						
Σ 32		Σ 30		Σ 28		Σ 30	

**Tabelle 12: Musterstudienplan eines/r Absolvent\*in des Studiengangs Pharmatechnik (Bachelor) im Masterstudiengang Pharmaverfahrenstechnik, Vertiefungsrichtung Pharmazeutische Forschung, Beginn: Sommersemester**

1. Semester		2. Semester		3. Semester		4. Semester	
Modul	CP	Modul	CP	Modul	CP	Modul	CP
Medizinische Chemie 1/2/3	5	Datenanalyse	8	Medizinische Chemie 1/2/3	5	Masterarbeit	30
Pharmazeutische Biologie I	5	Qualitätswesen	5	Forschungsqualifikation	5		
Forschungsqualifikation	2	Medizinische Chemie 1/2/3	5	Wahlpflichtmodule	20		
Wahlpflichtmodule	15	Biogene Arzneistoffe	5				
		Pharmazeutische Technologie 2	5				
		Thermische Verfahrenstechnik	5			Wahlpflichtmodule	15
$\Sigma$ 27		$\Sigma$ 33		$\Sigma$ 30		$\Sigma$ 30	

**Erläuterungen:**

	Pflichtbereich
	Grundlagenbereich
	Überfachliche Qualifikation
	Masterarbeit