

# TECHNISCHE UNIVERSITÄT ILMENAU

## Prüfungs- und Studienordnung - Besondere Bestimmungen - für den Studiengang Biotechnische Chemie mit dem Abschluss „Master of Science“

– in der Fassung der zweiten Änderungssatzung vom 26. Juni 2024 –

Aufgrund § 3 Absatz 1 in Verbindung mit § 38 Absatz 3 des Thüringer Hochschulgesetzes (ThürHG) vom 10. Mai 2018 (GVBl. S. 149), zuletzt geändert durch Artikel 128 des Gesetzes vom 18. Dezember 2018 (GVBl. S. 731), erlässt die Technische Universität Ilmenau (nachstehend „Universität“ genannt) auf der Grundlage der Prüfungs- und Studienordnung – Allgemeine Bestimmungen – für Studiengänge mit dem Studienabschluss „Bachelor“, „Master“ und „Diplom“ der Universität, veröffentlicht im Verkündungsblatt der Universität Nummer 174 / 2019, zuletzt geändert durch die zweite Änderungssatzung, veröffentlicht im Verkündungsblatt der Universität Nummer 184 / 2020, folgende Prüfungs- und Studienordnung - Besondere Bestimmungen - für den Studiengang Biotechnische Chemie mit dem Abschluss „Master of Science“.

Der Rat der Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften hat diese Ordnung am 3. Juni 2024 beschlossen. Der Studienausschuss hat zu ihr mit Beschluss vom 11. Juni 2024 positiv Stellung genommen. Der Präsident hat sie am 26. Juni 2024 genehmigt.

### Inhaltsübersicht

<b>A. Allgemeiner Teil</b>	<b>3</b>
§ 1 Geltungsbereich	3
<b>B. Studium</b>	<b>3</b>
§ 2 Akademischer Grad	3
§ 3 Studienzugangsvoraussetzungen und Studienvorkenntnisse	3
§ 4 Ziel des Studiums, Berufsfeld, Profiltyp	4
§ 5 Regelstudienzeit	4
§ 6 Inhalt, Aufbau und Umfang des Studiums, Studienplan	4
§ 7 Zulassung zu Studienabschnitten, Zulassung zu Modulen	5
§ 8 Studienfachberatung	5
§ 9 Lehr- und Prüfungssprache	5
<b>C. Prüfungen</b>	<b>6</b>

§ 10 Zulassung zu Abschlussleistungen	6
§ 11 Art, Form und Dauer der Abschlussleistungen, Fristen	6
§ 12 Zweite Wiederholung von Prüfungen	6
§ 13 Freiversuch und Notenverbesserungsversuch	6
§ 14 Masterarbeit	6
§ 15 Bildung der Gesamtnote	8
<b>D. Schlussbestimmungen</b>	<b>8</b>
§ 16 In-Kraft-Treten, Außer-Kraft-Treten	8
Anlage Besondere Zugangsvoraussetzungen	9
Anlage Studienplan	11
Anlage Profilbeschreibung	13
Anlage Kompetenzziele und Regelungsbereich Wahlmodule	19
Anlage Regelungen zum Forschungspraktikum	20

## A. Allgemeiner Teil

### § 1 Geltungsbereich

(1) Die Prüfungs- und Studienordnung - Besondere Bestimmungen - für den Studiengang Biotechnische Chemie mit dem Abschluss „Master of Science“ regelt auf der Grundlage der Prüfungs- und Studienordnung – Allgemeine Bestimmungen – für Studiengänge mit dem Studienabschluss „Bachelor“, „Master“ und „Diplom“ der Universität (PStO-AB), veröffentlicht im Verkündungsblatt der Universität Nummer 174 / 2019 in der jeweils geltenden Fassung, Inhalte, Ziel, Aufbau und Gliederung des Studiums sowie Details zum Prüfungsverfahren im vorgenannten Studiengang. Die Anlagen sind Bestandteile dieser Ordnung.

(2) Alle Personen- und Funktionsbezeichnungen gelten genderunabhängig in gleicher Weise.

## B. Studium

### § 2 Akademischer Grad

Die Universität verleiht den Studierenden bei erfolgreichem Abschluss dieses Masterstudienganges auf Vorschlag der Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften den akademischen Grad

„Master of Science“

als weiteren berufsqualifizierenden Hochschulabschluss.

### § 3 Studienzugangsvoraussetzungen und Studienvorkenntnisse

(1) Neben den allgemeinen Zugangsvoraussetzungen für die Zulassung zu einem Masterstudiengang nach dem Thüringer Hochschulgesetz gelten die in der Anlage „Besondere Zugangsvoraussetzungen“ geregelten besonderen Zugangsvoraussetzungen für diesen Studiengang. Der Studiengang setzt Kenntnisse in deutscher Sprache gemäß § 3 Absatz 6 Immatrikulationsordnung der Universität voraus.

(2) Für Module in einer anderen Lehr- und Prüfungssprache als Deutsch (§ 9 Absatz 1 dieser Ordnung) sowie im Rahmen von Doppelabschlussprogrammen (§ 9 Absatz 2) wird für den erfolgreichen Abschluss des Studiums empfohlen, über Sprachkenntnisse der Lehr- und Prüfungssprache auf Sprachniveau C1 gemäß Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen (GER/CEFR) zu verfügen.

#### **§ 4 Ziel des Studiums, Berufsfeld, Profiltyp**

(1) Das Studium zielt auf eine forschungsorientierte Vertiefung der bereits in einem Hochschulstudium und ggf. in einer praktischen Berufsausübung erworbenen Fach- und Methodenkompetenz in Chemie mit dem besonderen Schwerpunkt Biotechnische Chemie und Life Science ab. Darüber hinaus sollen im Verlaufe des Studiums Teamfähigkeit, soziale Kompetenz und Kommunikationsfähigkeit in hohem Maße entwickelt werden. In der Anlage Profilbeschreibung werden die Qualifikationsziele, inhaltliche Schwerpunkte des Studienganges und der Bedarf der Absolventen in der Wirtschaft ausführlich benannt.

(2) Der Studiengang ist konsekutiv und hat gemäß § 4 Thüringer Studienakkreditierungsverordnung (ThürStAkkVVO) das Profil „forschungsorientiert“.

#### **§ 5 Regelstudienzeit**

Die Regelstudienzeit gemäß § 52 ThürHG beträgt vier Semester. Der Studienbeginn ist sowohl zum Winter- als auch zum Sommersemester möglich. Empfohlen wird der Studienbeginn zum Wintersemester.

#### **§ 6 Inhalt, Aufbau und Umfang des Studiums, Studienplan**

(1) Der Studienplan (Anlage) stellt den Inhalt sowie den Aufbau des Studiums in der Weise dar, dass das Studium mit allen Abschlussleistungen und der Masterarbeit (§ 14) in der Regelstudienzeit nach § 5 abgeschlossen werden kann.

(2) Das Studium hat einen Gesamtumfang von 120 Leistungspunkten (LP).

(3) Den Studierenden wird empfohlen, neben den fachspezifischen Modulen auch über den im Studienplan vorgeschriebenen Umfang hinaus das Lehrangebot der Universität, z. B. der Wirtschafts-, Rechtswissenschaften, des Studium Generale, des Europastudiums und des Zentralinstituts für Bildung wahrzunehmen.

(4) Für den Erwerb des Grundlagenwissens, Fachwissens und für die Vertiefung sowie Erweiterung der in den Lehrveranstaltungen dargebotenen Lehrinhalte ist das Selbststudium unerlässlich.

(5) Studierende, die den akademischen Grad im Rahmen eines Doppelabschlussprogramms (Double Degree) auf der Grundlage einer Kooperationsvereinbarung mit einer Partnerhochschule anstreben, absolvieren abweichend von dem in der Anlage „Studienplan“ beschriebenen Curriculum Leistungen an der

Partnerhochschule gemäß der Bestimmungen der jeweiligen Kooperationsvereinbarung und deren Ergänzungen.

(6) In der Anlage „Kompetenzziele und Regelungsbereiche für die Wahlmodule“ sind die entsprechenden Regelungen gemäß § 3 Absatz 7 PStO-AB festgelegt.

(7) Die Studierenden sind aufgefordert, in den Selbstverwaltungsgremien der Universität einschließlich der Studierendenschaft mitzuarbeiten.

## **§ 7 Zulassung zu Studienabschnitten, Zulassung zu Modulen**

Es bestehen keine besonderen fachlichen (qualitativen und quantitativen) Voraussetzungen für die Zulassung zu Studienabschnitten.

## **§ 8 Studienfachberatung**

Die Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften benennt auf Vorschlag der Studiengangkommission eine Studienfachberaterin oder einen Studienfachberater. Die individuelle Studienberatung zu allgemeinen studienorganisatorischen und prüfungsrechtlichen Fragen wird durch die Studienfachberaterin bzw. den Studienfachberater sowie das Referat Bildung / Prüfungsamt der Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften durchgeführt.

## **§ 9 Lehr- und Prüfungssprache**

(1) Lehr- und Prüfungssprache im Studiengang Biotechnische Chemie mit dem Abschluss „Master of Science“ ist Deutsch. Alle Module können auch in Englisch angeboten werden. Die Prüfungssprache entspricht der Lehrveranstaltungssprache. Der Modulverantwortliche legt nach Maßgabe der Sätze 1 und 2 sowie § 3 Absatz 9 Sätze 1 bis 3 PStO-AB in der Modulbeschreibung die konkrete Lehr- und Prüfungssprache für das jeweilige Modul fest.

(2) Für Studierende, die den akademischen Grad im Rahmen eines Doppelabschlussprogramms (Double Degree) auf der Grundlage einer Kooperationsvereinbarung mit einer Partnerhochschule anstreben (§ 9 PStO-AB), finden die Lehrveranstaltungen und Abschlussleistungen an der Partnerhochschule in der dort üblichen Lehr- und Prüfungssprache statt. Für die Masterarbeit gelten die Bestimmungen der Kooperationsvereinbarung und deren Ergänzungsvereinbarung(en).

## C. Prüfungen

### § 10 Zulassung zu Abschlussleistungen

Es bestehen keine studiengangspezifischen Voraussetzungen für die Zulassung zu Abschlussleistungen.

### § 11 Art, Form und Dauer der Abschlussleistungen, Fristen

(1) Die Art der zu erbringenden Abschlussleistung (§ 10 Absatz 1 PStO-AB) ist im Studienplan (Anlage) festgelegt. Form und Dauer der Abschlussleistungen bestimmt der Modulverantwortliche in der Modulbeschreibung (§ 11 PStO-AB).

(2) Werden die nach Studienplan in den ersten zwei Semestern abzulegenden Prüfungsleistungen nicht bis zum Ablauf des zweiten Fachsemesters nach dem im Studienplan vorgesehenen Fachsemester abgelegt, so gelten die noch nicht abgelegten Prüfungsleistungen als erstmals abgelegt und nicht bestanden, es sei denn, der Studierende hat das Versäumnis nicht zu vertreten; § 21 Absatz 4 PStO-AB gilt entsprechend.

### § 12 Zweite Wiederholung von Prüfungen

Gemäß § 19 Absatz 1 PStO-AB können drei Prüfungsleistungen ein zweites Mal wiederholt werden.

### § 13 Freiversuch und Notenverbesserungsversuch

Eine erstmals nicht bestandene Prüfungsleistung gilt gemäß § 21 Absatz 1 PStO-AB auf Antrag als nicht unternommen, wenn sie erstmalig vor oder zu dem in den PStO-BB (Anlage Studienplan) empfohlenem Fachsemester abgelegt worden ist (Freiversuch). Für die Notenverbesserung gilt 21 Absatz 2 PStO-AB. Gemäß § 21 Absatz 3 PStO-AB können vier Frei- und/oder Notenverbesserungsversuche (Gesamtkontingent) in Anspruch genommen werden.

### § 14 Masterarbeit

(1) Die Die Masterarbeit als Abschlussarbeit gemäß § 24 PStO-AB ist eine Prüfungsleistung im vierten Fachsemester. Sie besteht aus der schriftlichen wissenschaftlichen Arbeit und einem abschließenden Kolloquium (§ 24 Absatz 1 PStO-

AB). Die Note der Masterarbeit setzt sich (zu 3/5) aus dem arithmetischen Mittel der Noten der Gutachten und zu 2/5 aus der Note des Kolloquiums zusammen.

(2) Zulassung zur Masterarbeit setzt den erfolgreichen Abschluss von mindestens zwölf von in der Studienordnung (Anlage Studienplan) aufgeführten Studien- und Prüfungsleistungen und das Erlangen von mindestens 65 Leistungspunkten voraus. Die Ausgabe des Themas erfolgt in der Regel am Ende des zweiten Fachsemesters.

(3) Im Rahmen von Doppelabschlussprogrammen können gemäß § 9 i.V.m. Anlage 1 PStO-AB in den Kooperationsvereinbarungen und deren Ergänzungsvereinbarungen hiervon abweichende Regelungen getroffen werden.

(4) Die Abschlussarbeit umfasst einen Arbeitsaufwand von 30 Leistungspunkten. Die schriftliche wissenschaftliche Arbeit ist innerhalb eines Zeitraumes von sechs Monaten abzuleisten.

(5) Zum Abschlusskolloquium werden Studierende erst zugelassen, wenn alle Module, bis auf das Modul Masterarbeit mit Kolloquium, gemäß § 10 PStO-AB erfolgreich abgeschlossen sind.

(6) Das Abschlusskolloquium besteht aus einem Vortrag von maximal 20 Minuten Dauer, in dem die oder der Studierende die Ergebnisse ihrer oder seiner Arbeit präsentiert und einer anschließenden Diskussion von etwa 30 Minuten Dauer. Es findet in der Regel spätestens vier Wochen nach der Abgabe der schriftlichen wissenschaftlichen Arbeit statt, jedoch erst, wenn die Zulassungsvoraussetzungen erfüllt sind. Das Abschlusskolloquium wird von zwei Prüferinnen oder Prüfern bewertet. Eine bzw. einer der Prüferinnen und Prüfer soll die betreuende Hochschullehrerin oder der betreuende Hochschullehrer sein.

(7) Die Themenstellung und die Betreuung für die Masterarbeit erfolgen grundsätzlich unter Verantwortung der betreuenden Hochschullehrerin oder des betreuenden Hochschullehrers. Diese oder dieser muss eine Professorin oder ein Professor, Juniorprofessorin oder Juniorprofessor oder habilitierte Mitarbeiterin oder habilitierter Mitarbeiter eines der Fachgebiete des Instituts für Chemie und Biotechnik sein. Mitglieder des iba e.V. Heiligenstadt werden im Rahmen der Kooperation als Fachbetreuerin oder Fachbetreuer sowie unter der Voraussetzung von § 54 Absatz 2 ThürHG und § 33 Absatz 2 PStO-AB als Prüferin oder als Prüfer in das Prüfungsverfahren eingebunden.

(8) Beabsichtigt ein Studierender, die Masterarbeit außerhalb der Universität des Instituts für Chemie und Biotechnik der Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaft anzufertigen, hat er dem Antrag auf Zulassung hinzuzufügen:

- die Zustimmung der gewünschten Einrichtung oder des gewünschten Fachgebietes unter Angabe eines Fachbetreuers mit Angabe von dessen Qualifikation,
- eine Kurzbeschreibung von Aufgabenstellung und Arbeitsinhalten,
- eine Betreuererklärung des betreuenden Hochschullehrers.

(9) Im Rahmen der Bestellung der Gutachterinnen und Gutachter gemäß § 33 Absatz 1 PStO-AB hat die betreuende Hochschullehrerin bzw. der betreuende Hochschullehrer ein Vorschlagsrecht.

## **§ 15 Bildung der Gesamtnote**

Gemäß § 17 Absatz 5 PStO-AB legt der Studienplan im Fall von einer Abweichung der regulären Gewichtung der Noten von Abschlussleistungen für die Gesamtnote die konkrete Gewichtung fest. Dasselbe gilt für die Masterarbeit.

## **D. Schlussbestimmungen**

### **§ 16 In-Kraft-Treten, Außer-Kraft-Treten**

(1) Diese Prüfungs- und Studienordnung - Besondere Bestimmungen - für den Studiengang Biotechnische Chemie mit dem Abschluss „Master of Science“ tritt am Tag nach Ihrer Veröffentlichung im Verkündungsblatt der Universität in Kraft. Sie gilt für alle ab dem Wintersemester 2024 / 2025 immatrikulierten Studierenden.

(2) Mit Wirkung zum Ablauf des Wintersemester 2027 / 2028 treten alle weiteren im Zeitpunkt des In-Kraft-Tretens dieser Ordnung geltenden Prüfungsordnungen - Besondere Bestimmungen - sowie Studienordnungen für den Studiengang Biotechnische Chemie mit dem Abschluss „Master of Science“ außer Kraft. Für Studierende, welche bis zum Außer-Kraft-Treten ihr Studium nicht beendet haben, gilt ab Wirksamkeit des Außer-Kraft-Tretens die Prüfungs- und Studienordnung - Besondere Bestimmungen - für den Studiengang Biotechnische Chemie mit dem Abschluss „Master of Science“ in der aktuellen Fassung.

Ilmenau, den 26. Juni 2024  
gez. Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Kai-Uwe Sattler  
Präsident



## Anlage Besondere Zugangsvoraussetzungen

1. Der Zugang zum Studiengang Biotechnische Chemie mit dem Abschluss „Master of Science setzt – unbeschadet der allgemeinen und sonstigen Zugangsvoraussetzungen – das Vorliegen der nachstehend aufgeführten fachlichen Qualifikationen voraus, was im Rahmen der Eignungsüberprüfung gemäß § 4 der Ordnung über den Zugang zu Masterstudiengängen an der Technischen Universität Ilmenau (MAZugO) zu überprüfen ist. Die Eignungsüberprüfung dient damit der Feststellung, ob die Bewerber den für den Studiengang Bezeichnung SG mit dem Abschluss „Master of Science“/„Master of Arts“ besonderen fachspezifischen Anforderungen genügt.

Die Zulassung zum Studiengang „Biotechnische Chemie“ ist – unbeschadet der allgemeinen Zugangsvoraussetzungen – vom Bestehen der Eignungsprüfung abhängig. Die Eignungsprüfung dient der Feststellung, ob der Bewerber den für den Studiengang Biotechnische Chemie besonderen fachspezifischen Anforderungen genügt. Für eine Zulassung zum Masterstudium muss ein Abschluss gemäß § 67 Absatz 1 Satz 1 Nr. 4 ThürHG nachgewiesen werden, im Rahmen dessen mindestens 180 Leistungspunkte nach dem European Credit Transfer System (ECTS) erzielt wurden.

2. Gegenstand der Eignungsüberprüfung ist der Nachweis der fachspezifischen Eignung durch eine Kombination der in Absatz Ziffern 3 bis 5 benannten und anhand von Punktzahlen gewichteten Merkmale. Im Ergebnis der Eignungsüberprüfung wird festgestellt, ob die besonderen Zugangsvoraussetzungen (fachliche Qualifikationen) vorliegen. Für das Bestehen der Eignungsprüfung ist das regelmäßig der Fall, wenn die Bewerber eine Gesamtpunktzahl von mindestens 60 Punkten erreichen (Absatz 3). Als mit „Besondere Zugangsvoraussetzung vorliegend“ kann die Eignungsüberprüfung auch bewertet werden, wenn Prüfkriterien nach Absätzen Ziffern 3 bis 5 zum Zeitpunkt der Eignungsüberprüfung nicht im erforderlichen Maß nachgewiesen werden können, der Prüfungsausschuss zugleich zu einer positiven Prognose gelangt, dass die fehlenden Kriterien im Verlauf des angestrebten Masterstudiums erzielt werden können. Der Prüfungsausschuss kann hat in diesen Fällen die für einen erfolgreichen Masterabschluss erforderlichen und als Auflagen während des Studiums zusätzlich zu erbringenden den Nachweis zusätzlicher Leistungen im Umfang von insgesamt maximal 30 Leistungspunkten festlegen, der welche bis spätestens zur Anmeldung der Masterarbeit erbracht werden muss (§ 4 Absatz 4 Satz 2 MAZugO). In den Fällen der Sätze 4 und 5 werden Bewerber unter Auflagen zum Studium zugelassen.

3. Der Abschluss gemäß § 67 Absatz 1 Satz 1 Nummer 4 ThürHG wird bewertet

- mit 40 Punkten in den Studiengängen Biotechnische Chemie, Chemie, Biochemie und Biotechnologie und verwandten LifeScience-Studiengängen

- mit 30 Punkten in Studiengängen der sonstigen Naturwissenschaften sowie vergleichbarer Fachgebiete
- mit 20 Punkten in fachfremden Studiengängen, wenn der Abschluss naturwissenschaftliche und mathematische Fächer im Umfang von mindestens 70 Leistungspunkten (LP) enthält.

Zusätzlich wird der Grad der Qualifikation nach der Abschlussnote bewertet:

- a) sehr gut = 20 Punkte
- b) gut = 10 Punkte

Sollte die Note der Abschlussarbeit um eine (zwei) Notenstufe(n) besser sein als die Abschlussnote, so wird dies mit zusätzlichen 5 fünf (zehn) Punkten bewertet.

4. Eine nachweisbare qualifizierte Berufserfahrung in einem der Chemie oder Biologie verwandten Gebiet wird für jedes vollendete Jahr mit jeweils 5 fünf Punkten bewertet. Maximal können 20 Punkte erzielt werden.

5. Erreichen die Bewerber nach Absätzen Ziffern 3 und 4 nicht die Gesamtpunktzahl von mindestens 60 Punkten jedoch von mindestens 40 Punkten, wird für die Feststellung der Eignung das Vorliegen weiterer nachzuweisender fachlicher Qualifikationen in einem mündlichen Prüfungsgespräch im Umfang von maximal 45 Minuten festgestellt. Diese dient zur Feststellung:

- a) der Fachkompetenz bzw. Berufserfahrung sowie
- b) der sonstigen wissenschaftlichen und persönlichen Voraussetzungen für ein erfolgreiches Studium.

6. Für die Entscheidung der Eignung nach Absatz Ziffern 2 bis 6 5 ist der Prüfungsausschuss Master Biotechnische Chemie zuständig.

7. Im Fall der Bewertung der Eignungsprüfung mit „Besondere Zugangsvoraussetzungen nicht vorliegend“ und erneuter Antragstellung für den Master-Studiengang Biotechnische Chemie erfolgt eine Wiederholung der Mastereignungsprüfung nur, wenn gegenüber der bisherigen Antragstellung zusätzlich neue Qualifikationsnachweise eingereicht werden. Liegen keine neuen Qualifikationsnachweise vor, gilt für den aktuellen Antrag das Ergebnis der vorherigen Eignungsprüfung.

## Anlage Studienplan

Studienbeginn im Wintersemester												
Studienabschnitte / Module	Modulart (Pflicht/ Wahl)	Modulabschluss- leistung (Form, Dauer und Details sind in der Modulbeschreibung definiert)	Fachsemester (FS)				Sum me LP					
			1.	2.	3.	4.						
			WS	SS	WS	SS						
			LP	LP	LP	LP						
<b>Pflichtbereich</b>							<b>50</b>					
Biotechnische Mikro- und Nanosysteme	P	MPL	5				5					
Einführung in die Quantenmechanik	P	MSL	5				5					
Einführung in die Quantenchemie	P	MPL		5			5					
Evolutive Biotechnologie und angewandte Biochemie	P	MPL		5			5					
Bioorganische Chemie und Bionanotechnologie	P	MPL	5				5					
Bioinstrumentelle Analytik und Mikroanalyzesysteme	P	MPL	5				5					
<b>Wahlmodul Biotechnische Chemie</b> (3 Kurse aus dem Wahlkatalog, Summe 10 LP)	P	MSL		10			10					
<b>Technisches Wahlmodul</b> ( 1 Modul aus dem Master-Lehrangebot der TU Ilmenau)	P	MSL	5				5					
<b>Soft Skills*</b>	P	MSL		5			5					
<b>Studienschwerpunkte</b> (Studierende wählen 1 aus 2 Schwerpunkten)							<b>40</b>					
<b>Studienschwerpunkt 1 – Biotechnische Chemie</b>												
Bioanorganische Chemie und Katalyse	W	MPL			5		5					
Naturstoffchemie	W	MPL		5			5					
Medizinische Chemie	W	MPL	5				5					
Forschungspraktikum Master Biotechnische Chemie	W	MSL			25		25					
<b>Studienschwerpunkt 2 - Miniaturisierte Biotechnologie</b>												
Einführung in die Mikrosystemtechnik	W	MPL	5				5					
Bioorientierte Methoden der Ingenieurwissenschaften	W	MPL		5			5					
Biomaterialien, Grenzflächen, Biophysik	W	MPL			5		5					
Forschungspraktikum Master Biotechnische Chemie	W	MSL			25		25					
<b>Abschlussarbeit</b>							<b>30</b>					
Masterarbeit mit Kolloquium	P	MPL				30	30					
<b>Summe LP</b>			<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>120</b>					
* 1 x Academic English B2 o. Fachsprache der Technik Englisch B2, 1 x Studium Generale frei wählbar aus dem Kursangebot der TU Ilmenau												
<b>Legende</b>	<b>WS</b> Wintersemester	<b>LP</b> Leistungspunkte										
	<b>SS</b> Sommersemester	<b>P</b> Pflichtmodul										
	<b>MPL</b> Modulprüfungsleistung	<b>W</b> Wahlmodul										
	<b>MSL</b> Modulstudienleistung											

Prüfungs- und Studienordnung – Besondere Bestimmungen – für den Studiengang Biotechnische Chemie mit dem Abschluss „Master of Science“

Studienbeginn im Sommersemester												
Studienabschnitte / Module	Modulart (Pflicht/ Wahl)	Modulabschluss- leistung (Form, Dauer und Details sind in der Modulbeschreibung definiert)	Fachsemester (FS)				Sum- me LP					
			1.	2.	3.	4.						
			SS LP	WS LP	SS LP	WS LP						
<b>Pflichtbereich</b>							<b>50</b>					
Biotechnische Mikro- und Nanosysteme	P	MPL		5			5					
Einführung in die Quantenmechanik	P	MSL		5			5					
Einführung in die Quantenchemie	P	MPL	5				5					
Evolutive Biotechnologie und angewandte Biochemie	P	MPL	5				5					
Bioorganische Chemie und Bionanotechnologie	P	MPL		5			5					
Bioinstrumentelle Analytik und Mikroanalyzesysteme	P	MPL		5			5					
<b>Wahlmodul Biotechnische Chemie</b> (3 Kurse aus dem Wahlkatalog, Summe 10 LP)	P	MSL	10				10					
<b>Technisches Wahlmodul</b> ( 1 Modul aus dem Master-Lehrangebot der TU Ilmenau)	P	MSL			5		5					
<b>Soft Skills*</b>	P	MSL	5				5					
<b>Studienschwerpunkte</b> (Studierende wählen 1 aus 2 Schwerpunkten)							<b>40</b>					
<b>Studienschwerpunkt 1 – Biotechnische Chemie</b>												
Bioanorganische Chemie und Katalyse	W	MPL		5			5					
Naturstoffchemie	W	MPL	5				5					
Medizinische Chemie	W	MPL		5			5					
Forschungspraktikum Master Biotechnische Chemie	W	MSL			25		25					
<b>Studienschwerpunkt 2 - Miniaturisierte Biotechnologie</b>												
Einführung in die Mikrosystemtechnik	W	MPL		5			5					
Bioorientierte Methoden der Ingenieurwissenschaften	W	MPL	5				5					
Biomaterialien, Grenzflächen, Biophysik	W	MPL		5			5					
Forschungspraktikum Master Biotechnische Chemie	W	MSL			25		25					
<b>Abschlussarbeit</b>							<b>30</b>					
Masterarbeit mit Kolloquium	P	MPL				30	30					
<b>Summe LP</b>			<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>120</b>					

\* 1 x Academic English B2 o. Fachsprache der Technik Englisch B2, 1 x Studium Generale frei wählbar aus dem Kursangebot der TU Ilmenau

Legende	WS	Wintersemester	LP	Leistungspunkte
	SS	Sommersemester	P	Pflichtmodul
	MPL	Modulprüfungsleistung	W	Wahlmodul
	MSL	Modulstudienleistung		

## **Anlage Profilbeschreibung**

Für den Studiengang Biotechnische Chemie mit dem Abschluss „Master of Science“

### **1. Qualifikationsziele des Studiengangs**

Der konsekutive Masterstudiengang Biotechnische Chemie ist als vertiefender, verbreiternder, fachübergreifender Studiengang ausgestaltet. Er führt einen vorausgegangenen chemisch/biologisch orientierten Bachelorstudiengang fachlich fort und vertieft oder erweitert ihn fachübergreifend.

Die biotechnische Chemie befasst sich mit der Chemie und Biotechnik der lebenden Natur, der Entdeckung, Identifizierung, Synthese, Metabolisierung und den Wirkungsmechanismen biologisch aktiver Verbindungen, um Absolventen optimal auf eine Promotion oder eine Berufstätigkeit in der Pharmaindustrie, in biotechnologischen Unternehmen oder in der universitären Wirkstoffforschung vorzubereiten. Die Ausbildungsinhalte des Studiengangs decken wesentliche Aspekte moderner chemischer und biotechnischer Wirkstoffforschung und -entwicklung ab: Organische Synthese in Theorie und Praxis, Computermethoden, Analytik und Biosensorik, Biologische Assays. Die universitäre Ausbildung im Rahmen des Studiengangs Biotechnische Chemie führt zu einem Kompetenzprofil, das sich deutlich z. B. von dem eines Chemikers unterscheidet.

Der Master of Science (M. Sc.) der Biotechnischen Chemie an der TU Ilmenau ist ein forschungsorientierter universitärer Studiengang, der eine breite wissenschaftliche Qualifizierung entsprechend dem Profil der TU und der Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaft gewährleistet. Er dient sowohl der Vermittlung vertiefter wissenschaftlicher Kenntnisse und Methodenkompetenz als auch berufs- und arbeitsmarktorientierter Qualifikationen, sowie der Reflexion des professionellen Selbstverständnisses. Der Studiengang befähigt zu einer wissenschaftlich vertiefenden und forschungsorientierten Promotion in der Chemie und Biowissenschaft und qualifiziert mit arbeitsmarktrelevanten Kompetenzen für eine berufliche Karriere in nationalen und internationalen Forschungs- und Entwicklungslaboren in allen chemisch/biologische arbeitenden Industriezweigen. Neben breiten Einsatzmöglichkeiten in Forschungs- und Entwicklungsteams sind auch Einsatzfelder von der Betreuung und Beratung in Umweltfragen bis zum Einsatz in Behörden möglich. Der Bedarf der chemischen und biotechnologischen Industrie, die zu erwartende weitere Stärkung dieses Sektors sowie die interdisziplinäre Ausbildung sichern langfristig hervorragende Berufschancen für die Absolventen.

Der Masterstudiengang Biotechnische Chemie dient der fachlichen und wissenschaftlichen Spezialisierung und ist forschungsorientiert gestaltet. Darüber hinaus stellt der Abschluss des Masterstudiengangs Biotechnische Chemie einen weiteren berufsqualifizierenden Hochschulabschluss dar, der den Absolventen arbeitsmarktrelevante Kompetenzen vermittelt.

Die Absolventen des Masterstudiengangs Biotechnische Chemie verfügen über die folgenden Kompetenzen:

## **Wissen und Verstehen**

Die Absolventen haben Wissen und Verstehen nachgewiesen, das auf der Bachelorebene aufbaut und dieses wesentlich vertieft oder erweitert. Sie sind in der Lage Besonderheiten, Grenzen, Terminologien und Lehrmeinungen des Lehrgebietes Biotechnische Chemie zu definieren und zu interpretieren.

Die Absolventen verfügen über ein breites, detailliertes und kritisches Verständnis auf dem neuesten Stand des Wissens in mehreren Spezialbereichen der biotechnischen Chemie. Ihr Wissen und Verstehen bildet die Grundlage für die forschungsorientierte Entwicklung und/oder Anwendung eigenständiger Ideen.

Die Absolventen wägen unter Einbezug wissenschaftlicher und methodischer Überlegungen die fachliche erkenntnistheoretisch begründete Richtigkeit fachlicher und praxisrelevanter Aussagen gegeneinander ab. Sie lösen unter Zuhilfenahme dieser Abwägungen praxisrelevante und wissenschaftliche Probleme.

## **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen**

Die Absolventen können ihr Wissen und Verstehen sowie ihre Fähigkeiten zur Problemlösung auch in neuen und unvertrauten Situationen anwenden, die in einem breiteren oder multidisziplinären Zusammenhang mit dem Studienfach Biotechnische Chemie stehen.

Die Absolventen:

- integrieren vorhandenes und neues Wissen der biotechnischen Chemie in komplexen Zusammenhängen auch auf der Grundlage begrenzter Informationen
- treffen wissenschaftlich fundierte Entscheidungen und reflektieren kritisch mögliche Folgen
- eignen sich selbstständig neues Wissen und Können in allen Naturwissenschaften an
- führen anwendungsorientierte und grundlegende wissenschaftliche Projekte weitgehend selbstgesteuert bzw. autonom durch

Die Absolventen:

- entwerfen Forschungsfragen
- wählen konkrete Wege der Operationalisierung von Forschung und begründen diese
- wählen Forschungsmethoden aus und begründen diese Auswahl
- erläutern Forschungsergebnisse und interpretieren diese kritisch

## **Kommunikation und Kooperation**

Die Absolventen:

- formulieren innerhalb ihres Handelns fachliche und sachbezogene Problemlösungen und können diese im Diskurs mit Wissenschaftlern sowie Fachfremden mit theoretischen und methodisch fundierten Argumenten begründen

- kommunizieren und kooperieren mit Wissenschaftlern sowie Fachfremden, um eine Aufgabenstellung verantwortungsvoll zu lösen
- reflektieren und berücksichtigen unterschiedliche Sichtweisen und Interessen anderer Beteiligter

### **Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität**

Die Absolventen:

- entwickeln ein berufliches Selbstbild, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns in vorwiegend außerhalb der Wissenschaft liegenden Berufsfeldern orientiert
  - begründen das eigene berufliche Handeln mit theoretischem und methodischem Wissen
  - können die eigenen Fähigkeiten einschätzen, reflektieren autonom sachbezogene Gestaltungs- und Entscheidungsfreiheiten und nutzen diese unter Anleitung
  - erkennen situationsadäquat Rahmenbedingungen beruflichen Handelns und begründen ihre Entscheidungen verantwortungsethisch
- reflektieren ihr berufliches Handeln kritisch in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen.

## **2. Inhaltliche Schwerpunkte und Studienablauf des Studiengangs**

Das Studienangebot für den Studiengang Biotechnische Chemie mit dem Abschluss Master of Science (M. Sc.) wendet sich an leistungsorientierte junge Menschen mit einem naturwissenschaftlichen oder biotechnologischen Bachelor-Abschluss bzw. mit einem gleichwertigen Abschluss. Die Studierenden sollen sich der Herausforderung stellen das Zusammenspiel von Synthese und Systementwicklung in der biotechnischen Chemie mit den zwei Spezialisierungen

Biotechnische Chemie  
Miniaturisierte Biotechnologie

in der Forschung zu vertiefen, sowie den Gedanken der Systementwicklung in der biotechnischen Chemie und der Biotechnologie als ein Feld von Zukunftstechnologien zu verstehen und anzuwenden.

Das Studienangebot zielt auf ein universitäres Kompetenzprofil: Die Studierenden gewinnen in Grundmodulen vertiefte Kenntnisse und spezielle Kompetenzen in den Schwerpunkten Reaktionstechnik, Quantenchemie, Medizinische Chemie, Naturstoffe, Analytik und Biotechnologie. Die Spezialisierung erfolgt nach Wahl der Studierenden in den beiden oben genannten Richtungen. Die Studierenden werden im Rahmen der Masterarbeit an Forschung und Entwicklung herangeführt. Außerdem verbreitern sie - auf die Bachelorausbildung aufbauend - ihre Kenntnisse und Kompetenzen zur interdisziplinären Arbeit durch

ihre bisherige Qualifikation ergänzende Wahlmodule. Die Module dienen dazu, die forschungsorientierte Biosystemtechnik als ein Ganzes zu sehen und die Fragestellungen, Entwicklungen und Systeme der eigenen Studienrichtung im Kontext zu sehen und Alternativen zu kennen.

Das Masterstudium ist forschungsorientiert und schließt im Regelfall direkt an ein sechssemestriges einschlägiges Bachelorstudium im Bereich der Chemie- oder Biotechnischen-Wissenschaften an.

Die Ausbildung in der Spezialisierung Miniaturisierte Biotechnologie wird gemeinsam von der TU Ilmenau und dem Institut für Bioprozess- und Analysenmeßtechnik (iba e.V.) durchgeführt. Die Ausbildung in den ersten beiden Semestern erfolgt mit den Schwerpunkten Mikrosystemtechnik und Systementwicklung an der TU Ilmenau, im dritten Semester mit den Schwerpunkten Biomaterialien, Grenzflächen, Biophysik und Biomikrosystemtechnik am iba e.V..

Während des Studiums sollen die Studierenden auf der Basis der vermittelten Methoden und Systemkompetenz sowie unterschiedlicher Sichtweisen zu einer eigenständigen Forschungstätigkeit befähigt werden und damit zur Lösung komplexer Problemstellungen über die aktuellen Grenzen des Wissensstandes hinaus in die Lage versetzt werden.

Das Studium im ersten und zweiten Fachsemester umfasst für beide Spezialisierungen sechs Grundmodule einschließlich der Praktika und zwei Wahlmodule. Diese Pflichtmodule sollen allen Studierenden gemeinsame Grundkenntnisse vermitteln.

Der Studienplan ist so aufgebaut, dass vom ersten Fachsemester an eine Spezialisierung erfolgt, das betrifft für jede Spezialisierung zwei Module in den ersten beiden Semestern. Im dritten Semester folgen weitere Module und ein umfangreiches Forschungspraktikum in den Arbeitsgruppen. Die Studierenden der MBT Spezialisierung, absolvieren das dritte Semester vorzugsweise am iba e.V.. Die Studieninhalte vermitteln eine ausgeprägte Methoden- und Strategienkompetenz, die es dem Studierenden ermöglicht, frühzeitig und eigenständig an der wissenschaftlichen Forschung im Rahmen von Entwicklungs-, Forschungs- oder Drittmittelprojekten aktiv mitzuarbeiten.

Die frühe Mitarbeit in Forschungsteams und die Übernahme entsprechender Verantwortung befördert die Aneignung der von Absolventen geforderten sozialen Kompetenzen. Dies wird unterstützt durch die Vermittlung von Ausbildungsinhalten zu betriebswirtschaftlichen Themen sowie zum Qualitäts- und Projektmanagement.

Dem interdisziplinären Charakter des Studiengangs entsprechend werden die Vorkenntnisse der Studieninteressierten höchst unterschiedlich sein:



Absolventen sechssemestriger chemischer und biologischer meist universitärer Bachelorstudiengänge im Umfeld der Chemie und LifeScience sollten in den Wahlmodulen eine Auswahl entsprechend ihren Vorkenntnissen treffen und sollten die Wahl schon mit Blick auf die gewünschte spätere Spezialisierung treffen.

Absolventen biotechnologischer Bachelorstudiengänge an Fachhochschulen und Universitäten müssen die Wahlmodule für die Ergänzung ihrer chemischen und biochemischen Kenntnisse nutzen und werden sich voraussichtlich eine Spezialisierung nahe ihrem Bachelorstudienfach wählen.

Internationale Studierende werden in der Regel einschlägige Kenntnisse und Kompetenzen mitbringen, die denen von Absolventen sechssemestriger Bachelorstudiengänge entsprechen. Es wird erwartet, dass evtl. fehlende Grundkenntnisse der deutschen Sprache parallel zum Studium erworben werden.

Bei der Planung des Studiengangs wurde dem gewünschten Profil entsprechend eine ausgewogene Mischung von Verbreiterung und Vertiefung angestrebt. Gleichzeitig wurde darauf Wert gelegt, dass praktische Erfahrungen die Kompetenzaneignung unterstützen. Daher enthält der Studienplan mehrere praxisorientierte Komponenten:

Chemische und bionanotechnologische Praktika  
Spezialisierungsrichtungsspezifische Praktika

Arbeitsgruppenpraktika zum Kennenlernen des Arbeitsalltages in der universitären Forschung und den beteiligten An-Instituten der TU Ilmenau.

### **3. Bedarf an Absolventen in der Wirtschaft**

Der immense Zuwachs an Wissen und Methoden in der chemischen und biotechnologischen Forschung erfordert eine interdisziplinäre und praxisnahe Ausbildung, die für eine spätere Tätigkeit vor allem an Hochschulen, Forschungseinrichtungen und der Industrie qualifiziert.

Mit einem Masterabschluss im Studiengang Biotechnische Chemie wird man dieser Anforderung gerecht, wobei nach dem Erwerb des „Master of Science“ noch der Promotionsstudiengang (Dr. rer. nat.) angestrebt werden sollte. Der Studiengang Biotechnische Chemie befähigt die Absolventen zu eigenständigen praktischen und wissenschaftlichen Tätigkeiten im gesamten Feld der Lebenswissenschaften mit besonderem Schwerpunkt auf chemisch-biologisch relevanten Themengebieten.

Zu den primären Berufsfeldern zählen die Arbeit in der pharmazeutischen, chemischen und LifeScience-Industrie in Entwicklung und Produktion oder eine Forschungstätigkeit an Universitäten und anderen Forschungseinrichtungen.

Auch Kliniken oder andere Untersuchungslabors (Umwelt-/ Gesundheitsamt) sind stets auf der Suche nach Fachkräften für die molekulare Diagnostik. Dar-

über hinaus finden einzelne Absolventen mit der entsprechenden Weiterbildung auch ihren Weg in Bereiche wie Wissenschaftsmanagement, Medien oder das Patentwesen.

## **Anlage Kompetenzziele und Regelungsbereich Wahlmodule**

Die Wahlmodule sind an erforderlichen Kompetenzen für Chemiker der Spezialisierung Biotechnische Chemie oder Miniaturisierte Biotechnologie ausgerichtet. Sie ermöglichen den Studierenden ihre erworbenen Kompetenzen im Masterstudium um spezielle Kenntnisse in den Ingenieurwissenschaften (Technisches Wahlmodul), in vertiefenden Modulen der biotechnischen Chemie (Wahlmodul Biotechnische Chemie) und in fächerübergreifenden Kursen (Fremdsprache und Studium Generale) zu erweitern.

### **1. Wahlkatalog „Technisches Wahlmodul“**

Die Studierenden wählen ein Modul aus dem Angebot der TU Ilmenau im Bereich Ingenieurwissenschaften. Das gewählte Wahlmodul wird beim Prüfungsausschuss angezeigt und sollte im 1.ersten oder 2.zweiten Fachsemester absolviert werden. Für den Abschluss des „Technischen Wahlmoduls“ müssen die Studierenden gemäß Studienplan (Anlage) fünf Leistungspunkte erwerben.

### **2. Wahlkatalog „Wahlmodul Biotechnische Chemie“**

Die Studierenden wählen für den Abschluss des Moduls drei Angebote aus dem Wahlangebot „Biotechnische Chemie“. Das Wahlangebot kann gemäß § 3 Absatz 7 PStO-AB aktualisiert werden. Das Angebot wird jährlich von der Studiengangskommission angepasst und den Studierenden zu Beginn des Masterstudiums mitgeteilt. Das Wahlmodul Biotechnische Chemie sollte im ersten oder zweiten Fachsemester absolviert werden. Das Wahlmodul Biotechnische Chemie wird mit einer Studienleistung abgeschlossen, diese besteht aus einer Abschlussleistung in der alle drei Angebote gleichwertig vertreten sind, sodass die angestrebten Lernergebnisse des Moduls überprüft werden können. Die Pflicht zur Teilnahme an den drei gewählten Angeboten (Teilnahme ohne Benotung) gilt als erbracht, wenn je Angebot mindestens 60 vom Hundert der vorgegebenen Leistungspflicht erfüllt sind. Für den Abschluss des Masters „Biotechnische Chemie“ müssen die Studierenden gemäß Studienplan (Anlage) zehn Leistungspunkte erwerben.

### **3. Wahlmodul „Soft Skills“**

Die Studierenden wählen zwei Kurse. Mindestens ein Kurs ist aus dem Fachsprachenangebot Englisch des Bereichs Sprachen (für Studierende mit Deutsch als Muttersprache "Fachsprache der Technik - Englisch 2 (C1) oder Business English 1 (B2/C1)", ansonsten "Allgemeinsprache DaF"). Ein weiterer Kurs sollte aus dem weiteren Lehrangebot des Zentralinstituts für Bildung oder der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften und Medien gewählt werden. Abweichungen sind mit Zustimmung des Prüfungsausschusses möglich. Für den Abschluss des Moduls „Soft Skills“ müssen die Studierenden gemäß Studienplan (Anlage) fünf Leistungspunkte erwerben.

## **Anlage Regelungen zum Forschungspraktikum**

### **Forschungspraktikum Master Biotechnische Chemie**

#### **1. Ziel und Zweck des Forschungspraktikums**

- 1) Das Ziel des Forschungspraktikums ist es, die Studierenden mit Arbeitsverfahren sowie mit organisatorischen Verhältnissen in der Wissenschaft stärker bekannt zu machen und sie an das Forschungsumfeld des Master of Science in einer naturwissenschaftlichen Fachrichtung heranzuführen.
- 2) Ein wesentlicher und zwingender Bestandteil des Studiums ist ein Forschungspraktikum.

#### **2. Dauer und Aufteilung des Forschungspraktikums**

- 1) Das Forschungspraktikum wird vorzugsweise im dritten Fachsemester an einem Fachgebiet des Instituts für Chemie und Biotechnik oder extern am iba e.V. Heiligenstadt absolviert. Weitere Praktikumsorte sind möglich und müssen schriftlich beim Prüfungsausschuss Master Biotechnische Chemie beantragt und genehmigt werden.
- 2) Thema, Aufgabenstellung und Umfang der Praktikumsaufgabe sind so zu begrenzen, dass der vorgesehene Arbeitsaufwand von 25 Leistungspunkten erbracht werden kann.
- 3) Das Forschungspraktikum wird als Einzelleistung erbracht.
- 4) Für die Vermittlung der methodischen Grundlagen werden Seminare oder geeignete zusätzliche Lehrangebote im Umfang von mindestens 1 Leistungspunkt empfohlen. Die Teilnahme an Institutsseminaren und Kolloquien des Instituts für Chemie und Biotechnik wird erwartet.

#### **3. Fachliche Anerkennung des Forschungspraktikums**

- 1) Das Forschungspraktikum wird mit einem Praktikumsbericht und einem Kolloquium abgeschlossen. Der Praktikumsbericht wird zusammen mit dem Kolloquium mit 25 Leistungspunkten bewertet.
- 2) Der Nachweis der erworbenen methodischen Kompetenzen erfolgt durch explizite Dokumentation der Praktikumsplanung und der verwendeten Methoden innerhalb des Berichtes und ist mit mindestens 4 der Leistungspunkte bei dessen Bewertung zu berücksichtigen.
- 3) Die fachliche Anerkennung des Forschungspraktikums wird durch die be-

treuende Hochschullehrerin bzw. den betreuenden Hochschullehrer bestätigt.

#### **4. Forschungspraktikum im Ausland**

- 1) Das Absolvieren des Forschungspraktikums im Ausland an einer anerkannten Universität oder einer vergleichbaren Forschungseinrichtung wird ausdrücklich empfohlen. Entsprechende Tätigkeiten und Berichte müssen in allen Punkten diesen Regelungen zum Forschungspraktikum entsprechen und durch den Prüfungsausschuss Master Biotechnische Chemie beantragt und genehmigt werden.
- 2) Für die Recherche nach einem Praktikumsplatz im Ausland kann auch auf die Vermittlung durch verschiedene Austauschprogramme – z. B. durch den Deutschen Akademischen Austauschdienst DAAD – zurückgegriffen werden. Die Vermittlung solcher Plätze stellt jedoch nicht automatisch sicher, dass der jeweilige Platz den hier gestellten Anforderungen genügt. Dies ist von der bzw. dem Studierenden eigenverantwortlich abzuklären.