

**Zweite Satzung zur Änderung
der Fachprüfungs- und Studienordnung
für den Bachelorstudiengang studium naturale /
Orientierungsstudium und Bioprozesstechnik
an der Technischen Universität München**

Vom 3. November 2014

Auf Grund von Art. 13 Abs. 1 Satz 2 in Verbindung mit Art. 58 Abs. 1 Satz 1 und Art. 61 Abs. 2 Satz 1 des Bayerischen Hochschulgesetzes (BayHSchG) erlässt die Technische Universität München folgende Satzung:

§ 1

Die Fachprüfungs- und Studienordnung für den Bachelorstudiengang studium naturale / Orientierungsstudium und Bioprozesstechnik an der Technischen Universität München vom 5. Juli 2010, geändert durch Satzung vom 15. April 2011, wird wie folgt geändert:

1. Das Inhaltsverzeichnis wird wie folgt geändert:
 - a) In § 37 a wird „Berufspraktikum,“ gestrichen.
 - b) In § 41 wird hinter „Studienbegleitendes Prüfungsverfahren“ ein Komma und „Prüfungsformen“ eingefügt.
2. In § 34 Satz 1 wird der Passus „vom 15. Oktober 2007“ durch „vom 18. März 2011“ ersetzt.
3. § 35 Abs. 4 wird wie folgt geändert:
 - a) In Satz 1 wird die Ziffer „220“ durch die Ziffer „228“ ersetzt.
 - b) Satz 2 erhält folgende Fassung:
„²Hinzu kommen 12 Credits für die Erstellung der Bachelor’s Thesis.“
4. § 37 a erhält folgende Fassung:

**„§ 37 a
Exkursionstage**

¹In dem Modul Bachelor’s Thesis gemäß § 51 sind vier Exkursionstage als Studienleistung nachzuweisen. ²Über die Anrechnung von Exkursionen entscheidet der Prüfungsausschuss.“

5. § 38 Abs. 3 Satz 2 erhält folgende Fassung:

„²Von den in der GOP abzulegenden Prüfungen sind

 1. bis zum Ende des vierten Fachsemesters mindestens 70 Credits,
 2. bis zum Ende des fünften Fachsemesters mindestens 106 Credits zu erbringen.“

6. § 41 erhält folgende Fassung:

„§ 41 Studienbegleitendes Prüfungsverfahren, Prüfungsformen

- (1) Mögliche Prüfungsformen gemäß § 12 und 13 APSO sind neben Klausuren und mündlichen Prüfungen in diesem Studiengang insbesondere Laborleistungen, Übungsleistungen (ggf. Testate), Berichte, Projektarbeiten, Präsentationen, Lernportfolios und wissenschaftliche Ausarbeitungen.
- a) ¹Eine **Klausur** ist eine schriftliche Arbeit unter Aufsicht mit dem Ziel, in begrenzter Zeit mit den vorgegebenen Methoden und definierten Hilfsmitteln Probleme zu erkennen und Wege zu ihrer Lösung zu finden und ggf. anwenden zu können. ²Die Dauer von Klausurarbeiten ist in § 12 Abs. 7 APSO geregelt.
- b) ¹**Laborleistungen** beinhalten je nach Fachdisziplin Versuche, Messungen, Arbeiten im Feld, Feldübungen etc. mit dem Ziel der Durchführung, Auswertung und Erkenntnisgewinnung. ²Bestandteil können z. B. sein: die Beschreibung der Vorgänge und die jeweiligen theoretischen Grundlagen inkl. Literaturstudium, die Vorbereitung und praktische Durchführung, ggf. notwendige Berechnungen, ihre Dokumentation und Auswertung sowie die Deutung der Ergebnisse hinsichtlich der zu erarbeitenden Erkenntnisse. ³Die Laborleistung kann durch eine Präsentation ergänzt werden, um die kommunikative Kompetenz bei der Darstellung von wissenschaftlichen Themen vor einer Zuhörerschaft zu überprüfen. ⁴Die konkreten Bestandteile der jeweiligen Laborleistung und die damit zu prüfenden Kompetenzen sind in der Modulbeschreibung aufgeführt.
- c) ¹Die **Übungsleistung (ggf. Testate)** ist die Bearbeitung von vorgegebenen Aufgaben (z. B. mathematischer Probleme, Programmieraufgaben, Modellierungen etc.) mit dem Ziel der Anwendung theoretischer Inhalte zur Lösung von anwendungsbezogenen Problemstellungen. ²Sie dient der Überprüfung von Fakten- und Detailwissen sowie dessen Anwendung. ³Die Übungsleistung kann u. a. schriftlich, mündlich oder elektronisch durchgeführt werden. ⁴Mögliche Formen sind z. B. Hausaufgaben, Übungsblätter, Programmierübungen, (E-)Tests, Aufgaben im Rahmen von Hochschulpraktika etc. ⁵Die konkreten Bestandteile der jeweiligen Übungsleistung und die damit zu prüfenden Kompetenzen sind in der Modulbeschreibung aufgeführt.
- d) ¹Ein **Bericht** ist eine schriftliche Aufarbeitung und Zusammenfassung eines Lernprozesses mit dem Ziel, Gelerntes strukturiert wiederzugeben und die Ergebnisse im Kontext eines Moduls zu analysieren. ²In dem Bericht soll nachgewiesen werden, dass die wesentlichen Aspekte erfasst wurden und schriftlich wiedergegeben werden können. ³Mögliche Berichtsformen sind bspw. Exkursionsberichte, Praktikumsberichte, Arbeitsberichte etc. ⁴Der schriftliche Bericht kann durch eine Präsentation ergänzt werden, um die kommunikative Kompetenz bei der Darstellung der Inhalte vor einer Zuhörerschaft zu überprüfen.
- e) ¹Im Rahmen einer **Projektarbeit** soll in mehreren Phasen (Initiierung, Problemdefinition, Rollenverteilung, Ideenfindung, Kriterienentwicklung, Entscheidung, Durchführung, Präsentation, schriftliche Auswertung) ein Projektauftrag als definiertes Ziel in definierter Zeit und unter Einsatz geeigneter Instrumente erreicht werden. ²Zusätzlich kann eine Präsentation Bestandteil der

Projektarbeit sein, um die kommunikative Kompetenz bei der Darstellung von wissenschaftlichen Themen vor einer Zuhörerschaft zu überprüfen.³Die konkreten Bestandteile der jeweiligen Projektarbeit und die damit zu prüfenden Kompetenzen sind in der Modulbeschreibung aufgeführt.⁴Die Projektarbeit ist auch in Form einer Gruppenarbeit möglich.⁵Hierbei soll nachgewiesen werden, dass Aufgaben im Team gelöst werden können.⁶Der als Prüfungsleistung jeweils zu bewertende Beitrag muss deutlich individuell erkennbar und bewertbar sein.⁷Dies gilt auch für den individuellen Beitrag zum Gruppenergebnis.

- f) ¹Die **wissenschaftliche Ausarbeitung** ist eine schriftliche Leistung, in der eine anspruchsvolle wissenschaftliche bzw. wissenschaftlich-anwendungsorientierte Fragestellung mit den wissenschaftlichen Methoden der jeweiligen Fachdisziplin selbstständig bearbeitet wird.²Es soll nachgewiesen werden, dass eine den Lernergebnissen des jeweiligen Moduls entsprechende Fragestellung unter Beachtung der Richtlinien für wissenschaftliches Arbeiten vollständig bearbeitet werden kann – von der Analyse über die Konzeption bis zur Umsetzung.³Mögliche Formen, die sich in ihrem jeweiligen Anspruchsniveau unterscheiden, sind z. B. Thesenpapier, Abstract, Essay, Studienarbeit, Seminararbeit etc.⁴Die wissenschaftliche Ausarbeitung kann durch eine Präsentation und ggf. ein Kolloquium begleitet werden, um die kommunikative Kompetenz des Präsentierens von wissenschaftlichen Themen vor einer Zuhörerschaft zu überprüfen.⁵Die konkreten Bestandteile der jeweiligen wissenschaftlichen Ausarbeitung und die damit zu prüfenden Kompetenzen sind in der Modulbeschreibung aufgeführt.
- g) ¹Eine **Präsentation** ist eine systematische, strukturierte und mit geeigneten Medien (wie Beamer, Folien, Poster, Videos) visuell unterstützte mündliche Darbietung, in der spezifische Themen oder Ergebnisse veranschaulicht und zusammengefasst sowie komplexe Sachverhalte auf ihren wesentlichen Kern reduziert werden.²Mit der Präsentation soll die Kompetenz nachgewiesen werden, sich ein bestimmtes Themengebiet in einer bestimmten Zeit so zu erarbeiten, dass es in anschaulicher, übersichtlicher und verständlicher Weise einem Publikum präsentiert bzw. vorgetragen werden kann.³Außerdem soll nachgewiesen werden, dass in Bezug auf das jeweilige Themengebiet auf Fragen, Anregungen oder Diskussionspunkte des Publikums sachkundig eingegangen werden kann.⁴Die Präsentation kann durch eine kurze schriftliche Aufbereitung ergänzt werden.⁵Die Präsentation kann als Einzel- oder als Gruppenleistung durchgeführt werden.⁶Der als Prüfungsleistung jeweils zu bewertende Beitrag muss deutlich individuell erkennbar und bewertbar sein.⁷Dies gilt auch für den individuellen Beitrag zum Gruppenergebnis.
- h) ¹Eine **mündliche Prüfung** ist ein zeitlich begrenztes Prüfungsgespräch zu bestimmten Themen und konkret zu beantwortenden Fragen.²In mündlichen Prüfungen soll nachgewiesen werden, dass die in den Modulbeschreibungen dokumentierten Qualifikationsziele erreicht wurden sowie die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkannt wurden und spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge eingeordnet werden können.³Die mündliche Prüfung kann als Einzelprüfung oder als Gruppenprüfung durchgeführt werden.⁴Die Dauer der Prüfung ist in § 13 Abs. 2 APSO geregelt.
- i) ¹Ein **Lernportfolio** ist eine nach zuvor festgelegten Kriterien ausgewählte schriftliche Darstellung von eigenen Arbeiten, mit denen Lernfortschritt und Leistungsstand zu einem bestimmten Zeitpunkt und bezogen auf einen definierten Inhalt nachgewiesen werden sollen.²Die Auswahl der Arbeiten, deren Bezug zum

eigenen Lernfortschritt und ihr Aussagegehalt für das Erreichen der Qualifikationsziele müssen begründet werden. ³In dem Lernportfolio soll nachgewiesen werden, dass für den Lernprozess Verantwortung übernommen und die in der Modulbeschreibung dokumentierten Qualifikationsziele erreicht wurden. ⁴Als Bestandteile erfolgreicher Selbstlernkontrollen des Lernportfolios kommen je nach Modulbeschreibung insbesondere Arbeiten mit Anwendungsbezug, Internetseiten, Weblogs, Bibliographien, Analysen, Thesenpapiere sowie grafische Aufbereitungen eines Sachverhalts oder einer Fragestellung in Betracht. ⁵Die konkreten Bestandteile des jeweiligen Lernportfolios und die damit zu prüfenden Kompetenzen sind in der Modulbeschreibung aufgeführt.

j) ¹Im Rahmen eines **Prüfungsparcours** sind innerhalb einer Prüfungsleistung mehrere Prüfungselemente zu absolvieren. ²Die Prüfungsleistung wird im Gegensatz zu einer Modulteilprüfung organisatorisch (räumlich bzw. zeitlich) zusammenhängend geprüft. ³Prüfungselemente sind mehrere unterschiedliche Prüfungsformate, die in ihrer Gesamtheit das vollständige Kompetenzprofil des Moduls erfassen. ⁴Prüfungselemente können insbesondere auch Prüfungsformen nach den Buchstaben a) bis i) sein. ⁵Die Prüfungsgesamtdauer ist in dem Modulkatalog anzugeben, Prüfungsform und Prüfungsdauer der einzelnen Prüfungselemente sind in der Modulbeschreibung anzugeben.

(2) ¹Die Modulprüfungen werden in der Regel studienbegleitend abgelegt. ²Art und Dauer einer Modulprüfung gehen aus Anlage 1 hervor. ³Bei Abweichungen von diesen Festlegungen ist § 12 Abs. 8 APSO zu beachten. ⁴Für die Bewertung der Modulprüfungen gilt § 17 APSO. ⁵Die Notengewichte von Modulteilprüfungen entsprechen den ihnen in Anlage 1 zugeordneten Gewichtungsfaktoren.

(3) Ist in Anlage 1 für eine Modulprüfung angegeben, dass diese schriftlich oder mündlich ist, so gibt der oder die Prüfende spätestens zu Vorlesungsbeginn in geeigneter Weise den Studierenden die verbindliche Prüfungsart bekannt.

(4) Auf Antrag der Studierenden und mit Zustimmung der Prüfenden können bei deutschsprachigen Lehrveranstaltungen Prüfungen in englischer Sprache/einer Fremdsprache abgelegt werden.“

7. § 42 Abs. 1 erhält folgende Fassung:

„(1) Neben den in § 48 Abs. 1 genannten Prüfungsleistungen ist die erfolgreiche Ablegung von Studienleistungen in den Modulen gemäß Anlage 1 sowie nach § 37 a im Rahmen der Bachelorprüfung nachzuweisen.“

8. In § 44 wird der folgende Satz 5 angefügt:

„⁵Für die Wiederholung von nicht bestandenen Modulteilprüfungen bei Modulen, die sich mindestens über zwei Semester erstrecken, gilt § 24 Abs. 4 Satz 5 APSO.“

9. In § 48 Abs. 2 wird die Ziffer „52“ durch die Ziffer „46“ ersetzt.

10. § 49 erhält folgende Fassung:

**„§ 49
Zulassung zur Bachelorprüfung**

Voraussetzung für die Zulassung zur Bachelorprüfung ist die erfolgreiche Ablegung von mindestens fünf Modulprüfungen der Grundlagenprüfung gemäß § 48.“

11. § 50 Abs. 2 Satz 2 erhält folgende Fassung:

„²Es sind 111 Credits in Pflichtmodulen und mindestens 23 Credits in Wahlpflichtmodulen nachzuweisen.“

12. § 51 wird wie folgt geändert:

a) In Abs. 1 werden die folgenden Sätze 2 und 3 angefügt:

„²Die Bachelor's Thesis kann von fachkundigen Prüfenden der Technischen Universität München ausgegeben und betreut werden (Themensteller oder Themenstellerin). ³Die fachkundig Prüfenden nach Satz 2 werden vom Prüfungsausschuss bestellt.“

b) In Abs. 3 erhält Satz 2 folgende Fassung:

„²Die Bachelor's Thesis gilt als abgelegt und nicht bestanden, soweit sie ohne gemäß § 10 Abs. 7 APSO anerkannte Gründe nicht fristgerecht abgeliefert wird.“

Der bisherige Satz 2 wird Satz 3.

13. Die bisherige „Anlage: Module des Bachelorstudiengangs“ wird durch die als Anlage beigefügte „Anlage: Module des Bachelorstudiengangs“ ersetzt.

§ 2

Die Satzung tritt mit Wirkung vom 1. Oktober 2014 in Kraft.

Anlage: Module des Bachelorstudiengangs**Prüfungsmodule im studium naturale und Bioprozesstechnik**

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform SWS V Ü P	Sem.	SWS	Credits	Prüfungsart	Prüfungsdauer	Unterrichtssprache
-----	------------------	--------------------------	------	-----	---------	-------------	---------------	--------------------

**1. + 2. Semester
Pflichtmodule**

1	studium naturale Mathematik	3 2 0	1. u. 2.	5	10	S	60-90 min	deutsch
2	studium naturale Physik	2 1 2	1. u. 2.	5	10	S	60-90 min	deutsch
3	studium naturale Biologie/Chemie	3 0 2	1. u. 2.	5	10	S	60-90 min	deutsch
4	Überfachliche Grundlagen	4,5	1. u. 2.	4,5	9	S	60-90 min	deutsch
5	Sigma-Modul	7,5	1. u. 2.	7,5	15	M	30 min	deutsch
6	Interdisziplinäres Seminar	0 3 0	1. u. 2.	3	6	M	30 min	deutsch

Prüfungsmodule Orientierungsstudium und Bioprozesstechnik

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform SWS V Ü P	Sem.	SWS	Credits	Prüfungs- art	Prüfungs- dauer	Unterrichts- sprache
-----	------------------	--------------------------	------	-----	---------	------------------	--------------------	-------------------------

1. + 2. Semester

Module

1	Berufspraktische Ausbildung/Überfachliche Grundlagen	6 0 8	1.	14	10	S	90 min	deutsch
2	Life Sciences	6 2 0	1.	8	10	S	90 min	deutsch
3	Ingenieurwissenschaften	6 2 0	1.	8	10	S	90 min	deutsch
4	Wirtschaftswissenschaften	6 2 0	2.	8	10	S	90 min	deutsch
5	Physik	6 2 0	2.	8	10	S	90 min	deutsch
6	Mathematik	6 2 0	2.	8	10	S	90 min	deutsch

Prüfungsmodule in Bioprozesstechnik

Nr.	Modulbezeichnung	SWS				Credits	Semester	Prüfung	
		V	Ü	P	Summe			Form	Dauer

A) Pflichtmodule: Prüfungsleistungen

Grundlagenprüfung

1	Experimentalphysik 1 - Experimentalphysik 1 - Physikalisches Praktikum	2	1	3	6	5	3	S +L (SL)	90
2	Zellbiologie	3			3	5	3	S	60
3	Allgemeine und Anorganische Chemie - Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie - Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie	4		4	8	6	3 + 4	S + L (SL)	90
4	Mathematik	4	3		7	5	3 + 4	S	120
5	Physiologie (VR) - Physiologie und funktionelle Anatomie 1 (GF 0,7) - Physiologie und funktionelle Anatomie 2 (GF 0,3)	4			4	5	3 + 4	S	120
6	Einführung in die Bioprozesstechnik	2			2	5	4	S	90
7	Experimentalphysik 2	3	2		5	5	4	S	90
8	Genetik	3			3	5	4	S	60
9	Organische Chemie	2			2	5	4	S	120

B) Bachelorprüfung

10	Technische Mechanik	4	2		6	6	4 + 5	S	120
11	Biochemie - Biochemie 1 - Praktikum Biochemie	3		3	6	6	5	S+L (SL)	120
12	Technische Thermodynamik	2	2		4	5	5	S	120
13	Elektrotechnik, Prozessautomation und Regelungstechnik	5			5	5	5	S	120
14	Mikrobiologie - Mikrobiologie - Praktikum Mikrobiologie	2		3	5	5	5 + 6	S+L (SL)	120
15	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen des Apparatebaus - Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen des Apparatebaus - Technisches Zeichnen	4	3		7	5	5 + 6	S + S (SL)	90 60
16	Analytik von Biomolekülen	2			2	5	6	S	60
17	Einführung in die Pharmakologie	2			2	5	6	S	60
18	Biochemie 2	2			2	5	6	S	90
19	Strömungsmechanik	2	2		4	5	6	S	120

20	Statistik	4	2		6	5	6 + 7	S	120
21	Hygienic Design und Hygienic Processing	4			4	5	6 + 7	S	120
22	Bioverfahrenstechnik	2	1		3	5	7	S	90
23	Molekulare Biotechnologie	2			2	5	7	S	90
24	Qualitätsmanagement und Produktsicherheit	2			2	5	7	S	60
25	Pharmazeutische Technologie - Pharmazeutische Technologie und Biopharmazie - Praktikum Pharmazeutische Technologie	3		4	7	5	7+8	S+L (SL)	90
26	Verfahrenstechnik	4	4		8	7	7 + 8	S	180
27	Energieversorgung technischer Prozesse	2	1		3	5	8	S	120
28	Verpackungstechnik – Systeme	2	1		3	5	8	S	120
29	Bachelor's Thesis - Bachelor's Thesis - Vier Exkursionstage (nach § 37 a)					12	8	W + SL	-

C) Wahlpflichtmodule: Prüfungsleistungen

Es müssen insgesamt mindestens 23 Credits aus dem folgenden Katalog erworben werden. Es wird empfohlen, je Studienjahr mindestens ein Wahlpflichtmodul zu belegen. Die in der Spalte „Semester“ angegebene Ziffer kennzeichnet das Semester, ab dem das entsprechende Modul belegt werden darf.

Nr.	Modulbezeichnung	SWS				Credits	Semester	Prüfung	
		V	Ü	P	Summe			Typ	Dauer

Allgemeinbildung, Rechts- und Wirtschaftswissenschaften (mindestens 4 Credits)

30	Allgemeinbildendes Fach	2			2	4	3	-	-
31	Allgemeine Volkswirtschaftslehre	2			2	5	3	S	60
32	Einführung in das Arbeitsrecht	2			2	5	3	S	60
33	Einführung in das Zivilrecht	2			2	5	3	S	60
34	Buchführung, Kosten- und Investitionsrechnung	4	1		5	6	5	S	120
35	Patente und Marken	2			2	5	7	S	60
36	Technisches Innovationsmanagement	2			2	5	7	M	30
37	Betriebswirtschaftslehre der Getränkeindustrie - Allgemeine Betriebswirtschaftslehre - Betriebswirtschaftslehre der Getränkeindustrie	4			4	5	8	S	180
38	Betriebswirtschaftslehre der Lebensmittelindustrie - Allgemeine Betriebswirtschaftslehre - Produktions- und Absatzwirtschaft	4			4	5	8	S	180

Bioprozesstechnik und Biotechnologie (mindestens 10 Credits)

38	Aufarbeitung von makromolekularen Bioprodukten	2			2	5	7	S	60
39	Praktikum Nachweis genetisch modifizierter Organismen			3	3	5	5	S	60
40	Zellkulturtechnologie	2			2	5	5	S	60
41	Enzymtechnologie	2			2	5	5	S	60
42	Immunologie	3			3	5	7	S	60
43	Praktikum Gentechnologie und Proteintechnologie			10	10	6	7	S	60

44	Bioprozesse und biotechnologische Produktion	2	1		3	5	7	S	90
45	Chemische Peptid- und Proteinsynthese	2			2	4	7	S	60
46	Praktikum Proteintechnologie			3	3	5	7	S	60

Ingenieur- und Naturwissenschaften (mindestens 4 Credits)

47	Grundlagen der Energieversorgung	2			2	4	3	S	90
48	Einführung in die Elektronik	2			2	5	5	M	30
49	Energetische Biomassenutzung	2			2	5	5	S	60
50	Werkstoffkunde	2			2	5	5	S	60
51	Angewandte technisch-naturwissenschaftliche Kommunikation	1	3		4	6	7	M	60
52	Grundlagen des Programmierens	2	2		4	6	7	S	120

Die zeitliche Verteilung der Wahlpflichtfächer stellt ein mögliches Beispiel dar. Es ist den Studierenden freigestellt, die Wahlpflichtfächer nach ihren persönlichen Bedürfnissen auf das gesamte Studium zu verteilen.

Erläuterungen:

SWS = Semesterwochenstunden; V = Vorlesung; Ü = Übung; P = Praktikum; M = mündlich;

S = Klausur (schriftlich); L = Laborleistung, W = Wissenschaftliche Ausarbeitung,

GF = Gewichtungsfaktor, SL = Studienleistung

VR = Die Noten der Prüfungsteile werden gemäß GF verrechnet; das Modul ist bestanden, wenn nach der Verrechnung eine Note von 4,0 oder besser erreicht wurde.

Die Dauer der Prüfungen ist bei schriftlichen oder mündlichen Prüfungen in Minuten angegeben.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Akademischen Senats der Technischen Universität München vom 8. Oktober 2014 sowie der Genehmigung durch den Präsidenten der Technischen Universität München vom 3. November 2014.

München, den 3. November 2014

Technische Universität München

Wolfgang A. Herrmann
Präsident

Diese Satzung wurde am 3. November 2014 in der Hochschule niedergelegt; die Niederlegung wurde am 3. November 2014 durch Anschlag in der Hochschule bekannt gemacht. Tag der Bekanntmachung ist daher der 3. November 2014.