

# **Satzung zur Änderung der Fachprüfungs- und Studienordnung für den Bachelorstudiengang Naturwissenschaftliche Bildung für die Fächerkombination mit Biologie, Chemie, Mathematik, Informatik, Physik und Sport beim Lehramt an Gymnasien an der Technischen Universität München**

**Vom 24. April 2018**

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 Änderungssatzung:

## **§ 1**

Die Fachprüfungs- und Studienordnung für den Bachelorstudiengang Naturwissenschaftliche Bildung für die Fächerkombination mit Biologie, Chemie, Mathematik, Informatik, Physik und Sport beim Lehramt an Gymnasien an der Technischen Universität München vom 20. Januar 2015 wird wie folgt geändert:

1. § 36 Abs. 2 wird aufgehoben; die Absatzbezeichnung im bisherigen Abs. 1 entfällt.
2. Die Anlage 2: Prüfungsmodule für die Fächerkombination Biologie/Chemie wird durch die als Anlage beigefügte Anlage 2: Prüfungsmodule für die Fächerkombination Biologie/Chemie ersetzt.
3. In der Anlage 3: Prüfungsmodule für die Fächerkombination Mathematik/Chemie wird in der Tabelle Module: Studienleistungen Mathematik die Lehrform „P“ durch „Ü“ ersetzt.
4. In der Anlage 4: Prüfungsmodule für die Fächerkombination Mathematik/Informatik wird in der Tabelle Module: Studienleistungen Mathematik die Lehrform „P“ durch „Ü“ ersetzt.
5. In der Anlage 5: Prüfungsmodule für die Fächerkombination Mathematik/Physik wird in der Tabelle Module: Studienleistungen Mathematik die Lehrform „P“ durch „Ü“ ersetzt.
6. In der Anlage 6: Prüfungsmodule für die Fächerkombination Mathematik/Sport wird in der Tabelle Module: Studienleistungen Mathematik die Lehrform „P“ durch „Ü“ ersetzt.
7. Die Anlage 7: Hochschulnoten – Staatsexamen wird durch die als Anlage beigefügte Anlage 7: Hochschulnoten – Staatsexamen ersetzt.

## **§ 2**

<sup>1</sup>Diese Satzung tritt mit Wirkung vom 1. Oktober 2016 in Kraft. <sup>2</sup>Sie gilt für alle Studierenden, die ab dem Wintersemester 2016/17 ihr Fachstudium an der Technischen Universität München aufgenommen haben.

## Anlage 2 : Prüfungsmodule für die Fächerkombination Biologie/Chemie

### **Pflichtmodule Biologie** (insgesamt **63 Credits**)

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform	Sem.	SWS	Credits	Prüfungsart	Prüfungsdauer	Gewichtungsfaktor	Unterrichtssprache
1	Biologie der Organismen*	V	WS	6	8	Klausur	90	-	Deutsch
2	Allgemeine Biologie II: Zellbiologie*	V	SS	2	3	Klausur	90	-	Deutsch
3	Allgemeine Genetik mit Praktikum*	V+P	SS	3+4	8	Klausur	120	-	Deutsch
4	Botanischer Grundkurs für Lehramtsstudierende* <sup>1) 2)</sup>	Ü+Ü	WS/ SS	2+2	4	Klausur + Prüfungsparcours	60 + 120	1:1	Deutsch
5	Zoologischer Grundkurs für Lehramtsstudierende*	Ü	SS	4	4	Klausur + L (SL)	60	-	Deutsch
6	Grundlagen Mikrobiologie mit Praktikum*	V+P	WS	2+4	7	Klausur + L (SL)	60	-	Deutsch
7	Allgemeine Ökologie*	V	SS	4	6	Klausur	120	-	Deutsch
8	Tier- und Humanphysiologie; Praktikum Tierphysiologie* <sup>2)</sup>	V+Ü	WS/ SS	4+4	10	Klausur + Bericht	100	3:2	Deutsch
9	Pflanzenphysiologie; Pflanzenphysiologisches Praktikum* <sup>2)</sup>	V+Ü	WS/ SS	3+4	8	Klausur + Bericht	90	2:1	Deutsch
10	Evolution, Biodiversität und Biogeographie I (mit ökologischen Exkursionen)*	V+Ex	SS	2+2	5	Klausur+ L (SL)	60	-	Deutsch

\* Dieses Modul ist ein Grundlagenmodul.

<sup>1)</sup> Das Modul ist bestanden, wenn jede Modulteilprüfung bestanden ist.

<sup>2)</sup> Dieses Modul erstreckt sich über mindestens zwei Semester.

### Wahlpflichtmodule Biologie (aus folgender Liste sind 8 Credits zu erbringen)

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform	Sem.	SWS	Credits	Prüfungsart	Prüfungsdauer	Gewichtungsfaktor	Unterrichtssprache
1	Wahlpflichtmodul Botanik*	S+P	WS	8	8	Projektarbeit	-	-	Deutsch
2	Wahlpflichtmodul Zoologie*	S+P	WS	8	8	Projektarbeit	-	-	Deutsch

\* Dieses Modul ist ein Grundlagenmodul.

### Pflichtmodule Chemie (insgesamt 75 Credits)

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform	Sem.	SWS	Credits	Prüfungsart	Prüfungsdauer	Gewichtungsfaktor	Unterrichtssprache
1	Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie*	V+P	WS	4+4	10	Klausur + L	90	3:2	Deutsch
2	Experimentalphysik*	V+Ü+P	WS	3+3	7	Klausur+L	90	4:3	Deutsch
3	Höhere Mathematik I*	V	WS	4	5	Klausur	60	-	Deutsch
4	Physikalische Chemie I* 2)	V+Ü +V+Ü +P	SS/ WS	3+1,5 +3,5	10	Klausur + L	180	3:2	Deutsch
5	Aufbau und Struktur organischer Verbindungen*	V+Ü	SS	4	5	Klausur	90	-	Deutsch
6	Biochemie 1*	V	WS	3	4	Klausur	90	-	Deutsch
7	Biochemiepraktikum*	P	SS	4	4	L	-	-	Deutsch
8	Biochemie 2*	V	SS	2	3	Klausur	60	-	Deutsch
9	Reaktivität organischer Verbindungen*	V+Ü	WS	4	5	Klausur	90	-	Deutsch
10	Strukturanalytische Techniken*	S	WS	5	5	Klausur	120	-	Deutsch
11	Chemie der Nichtmetalle*	V	WS	2	3	Klausur	90	-	Deutsch
12	Chemie der Metalle und Anorganischen Festkörper*	V	SS	2	3	Klausur	90	-	Deutsch
13	Chemie in Alltag und Technik*	V	SS	3	5	Klausur	90	-	Deutsch
14	Grundlagen der Naturwissenschaftsdidaktik*	S+S +S+P	WS	2+1+ 2	6	Prüfungsparcours	120	-	Deutsch

\* Dieses Modul ist ein Grundlagenmodul

2) Dieses Modul erstreckt sich über mindestens zwei Semester.

**Pflichtmodul Bachelor's Thesis** in Biologie, Chemie, Fachdidaktiken, Erziehungswissenschaften oder fächerübergreifend (Einzelfallentscheidung; insgesamt **10 Credits**)

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform	Sem	SWS	Credits	Prüfungsart	Prüfungsdauer	Unterrichtssprache
	Bachelor's Thesis	-	WS/ SS	-	10	Wissenschaftliche Ausarbeitung	-	Deutsch

Erläuterungen:

Sem. = Semester; SWS = Semesterwochenstunden; V = Vorlesung; Ü = Übung; P = Praktikum; S = Seminar; L = Laborleistungen; Ex = Exkursion; SL = Studienleistung.

## Anlage 7: Hochschulnoten – Staatsexamen

### Vertieftes Unterrichtsfach Biologie nach § 61 der LPO I von 2008

Fachwissenschaften (FW)	Fachdidaktik (FD)
<p><b>Wahl von je</b></p> <p>1. <b>zwei</b> Modulen (<b>M1, M2</b>) zu § 61 Abs. (1) Nr.1, Module:</p> <p>a) Biologie der Organismen  b) Allg. Biologie II: Zellbiologie  c) Zoologischer Grundkurs für Lehramtsstudierende  d) Botanischer Grundkurs für Lehramtsstudierende</p> <p>2. <b>zwei</b> Leistungen (<b>M3, M4</b>) zu § 61 Abs. (1) Nr. 2, Leistungen:</p> <p>a) Tier- und Humanphysiologie  b) Pflanzenphysiologie  c) Pflanzenphysiologisches Praktikum  d) Praktikum Tierphysiologie</p> <p>3. <b>einem</b> Modul (<b>M5</b>) zu § 61 Abs. (1) Nr. 3, Module:</p> <p>a) Allgemeine Genetik mit Praktikum  b) Grundlagen Mikrobiologie mit Praktikum</p> <p>4. <b>drei</b> Leistungen (<b>M6, M7, M8</b>) zu § 61 Abs. (1) Nr. 4 und Nr. 5, Leistungen:</p> <p>a) Allgemeine Ökologie  b) Evolution, Biodiversität und Biogeographie I  c) Einführung in die Verhaltensbiologie, Praktikum Verhaltensbiologie  d) Humanbiologie  e) Humanbiologie Praktikum</p> <p>5. <b>einem</b> Modul (<b>M9</b>) zu § 61 Abs. (1) Nr. 6 und Nr. 7, Module:</p> <p>a) Modul Botanik/Zoologie  b) Wahlpflichtmodul Botanik oder Wahlpflichtmodul Zoologie</p>	<p>Note aus Modul Grundlagen der Naturwissenschaftsdidaktik (NawidiBasic) oder Naturwissenschaftsdidaktische Forschung (NawidiForsch)</p>
<p>Note FW Uni = (FW M1 + FW M2 + FW M3 + FW M4 + FW M5 + FW M6 + FW M7 + FW M8 + FW M9) / 9</p>	<p>Note FD Uni = NawidiBasic oder Note FD Uni = NawidiForsch  Zusatz: In der Fächerkombination Biologie und Chemie darf jede Note eines Fachdidaktikmoduls nur einmal eingebracht werden.</p>

### Vertieftes Unterrichtsfach Chemie nach § 62 der LPO I von 2008

Fachwissenschaften (FW)	Fachdidaktik (FD)
<p>Es sind mindestens 36 Credits und maximal 40 Credits aus benoteten Modulen der folgenden Bereiche einzubringen:</p> <p>1. Folgende Modulnoten der anorganischen und organischen Chemie, deren Module in der Summe einen Umfang von 19 Credits aufweisen, sind einzubringen:</p> <p>Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie (BA)            Forschungsorientiertes organisch-chemisches Praktikum für LAG (MA)            Anorganische Experimentalchemie (BA)            Anorganisch-chemisches Grundpraktikum (BA)            Organisch-chemisches Praktikum für LAG (BA)</p> <p>2. Es ist eine Modulnote aus dem Bereich der Physikalischen Chemie (a) oder aus dem Bereich der Biochemie (b) zu wählen:</p> <p>(a) Physikalische Chemie:            Physikalische Chemie I (BA)            Chemische Thermodynamik und Kinetik (BA)            Einführung in die Quantenmechanik (BA)            Molekülspektroskopie und Quantenmechanik für LAG (MA)            Molekülspektroskopie (MA)            Statistische Thermodynamik und Computational Chemistry (MA)</p> <p>b) Biochemie:            Biochemie 1 (BA)            Biochemiepraktikum (BA)            Biochemie 2 (BA)            Biochemie (MA)            Biochemisches Praktikum (MA)</p> <p>3. Die restlichen Modulnoten werden von den Studierenden aus den verbleibenden Pflicht- und Wahlmodulen der Chemie so gewählt, dass die Summe der Credits insgesamt mindestens 36 Credits beträgt, 40 Credits aber nicht überschreitet.</p>	<p>Note aus Modul Grundlagen der Naturwissenschaftsdidaktik (NawidiBasic)            oder            Naturwissenschaftsdidaktische Forschung (NawidiForsch)</p>
<p>Die Note FW errechnet sich als gewichtetes Mittel aus den Noten aller gewählten Module.</p>	<p>Note FD Uni = NawidiBasic            oder            Note FD Uni = NawidiForsch            Zusatz: In der Fächerkombination Biologie und Chemie darf jede Note eines Fachdidaktikmoduls nur einmal eingebracht werden.</p>

*Die Berechnung im Fach Chemie gilt sowohl für die Fächerkombination Biologie/Chemie als auch für die Fächerkombination Mathematik/Chemie.*

**Vertieftes Unterrichtsfach Informatik nach § 69 der LPO I von 2008**

<b>Fachwissenschaften (FW)</b>	<b>Fachdidaktik (FD)</b>
<p>Die Note FW für die übrigen (fachlichen) Leistungen wird folgendermaßen gebildet: Die Studierenden geben eine Liste L von Modulen an, die für die Bildung der Fachnote berücksichtigt werden sollen. Die Module dieser Liste L müssen folgende Kriterien erfüllen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Die Module B9 = „Praktikum Maschinenprogrammierung für Lehramtskandidaten“ und einer der beiden Module M1 = „Grundlagen: Betriebssysteme und Systemsoftware“ oder M2 = „Grundlagen: Rechnernetze und verteilte Systeme“ müssen enthalten sein.</li> <li>2) Die Summe der ECTS über alle Module, die in L enthalten sind, muss mindestens 37 und darf höchstens 69 ECTS betragen.</li> </ol>	<p>Die fachdidaktische Note FD wird als ECTS-gewichtetes Mittel aus den Noten der zwei folgenden Module errechnet:</p> <p>B7 = „Grundlagen des Informatikunterrichts“ M3 = „Didaktik des Informatikunterrichts“</p>
<p>Dann wird die Note FW für die übrigen fachlichen Leistungen als ECTS-gewichtetes Mittel aus den Noten aller in der Liste L enthaltenen Module berechnet.</p>	<p>Berechnungsverfahren:</p> $FD = \frac{7 * Note (B7) + 8 * Note (M3)}{15}$

### Vertieftes Unterrichtsfach Mathematik nach § 73 der LPO I von 2008

Fachwissenschaften (FW)	Fachdidaktik (FD)
Note aus Modulen: Module aus dem Bachelor sind mit (BA), Module aus dem Master mit (MA) gekennzeichnet*	Note aus Modulen: Didaktik der Mathematik 1 (BA)(FD U1) Didaktik der Mathematik 2 (MA)(FD U2)
Einführung in die Mathematik 1 (BA) oder Einführung in die Mathematik 2 (BA) (FW EM)	
Analysis 1 (BA) oder Analysis 2 (BA) (FW An)	
Lineare Algebra 1 (BA) oder Lineare Algebra 2 (BA) (FW LA)	
Funktionentheorie (MA) (FW FTh)	
Gewöhnliche Differentialgleichungen (MA) (FW DG)	
Algebra (MA) (FW Alg)	
Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie (BA) oder Statistik: Grundlagen (BA) (FW St)	
Geometrikalküle (BA) (FW GK) Wahlmodul (BA) oder Wahlmodul (MA) (FW AM)	
Formel Berechnung mit Gewichtung Note FW Uni = $(12 * FW EM + 6 * FW An + 6 * FW LA + 6 * FW FTh + 5 * FW DG + 11 * FW Alg + 5 * FW St + 5 * FW GK + 5 * FW AM) / 61$	Note FD Uni = $(FD U1 + FD U2) / 2$

\* Jedes Modul kann nach Genehmigung durch den Fachstudienberater ersetzt werden durch Module mit mindestens gleicher Creditzahl aus dem nach § 73 Absatz (1) der LPO I gleichen Gebiet.

\*\* In der Kombination Mathematik/Informatik gilt alternativ: das Modul kann nach Genehmigung durch den Fachstudienberater ersetzt werden durch ein Modul mit mindestens gleicher Creditzahl aus dem nach § 73 Absatz (1) der LPO I gleichen Gebiet.

### Vertieftes Unterrichtsfach Physik nach § 77 der LPO I von 2008

Fachwissenschaften (FW)	Fachdidaktik (FD)
<p>Zwei Noten (FW U1, FW U2) zur Wahl aus den folgenden drei Modulen:            Experimentalphysik 1 (BA)            Experimentalphysik 2 (BA)            Experimentalphysik 3 (BA)</p> <p>Zwei Noten (FW U3, FW U4) zur Wahl aus den folgenden drei Modulen:            Experimentalphysik 4 (BA)            Einführung in die Kern-, Teilchen- und Astrophysik (MA)            Einführung in die Physik der kondensierten Materie (MA)</p> <p>Zwei Noten (FW U5, FW U6) zur Wahl aus den folgenden vier Modulen:            Theoretische Physik 1 (BA)            Theoretische Physik 2 (BA)            Theoretische Physik 3 (BA)            Theoretische Physik 4 (MA)</p>	<p>Note (FD U1) aus Modul            Fachdidaktik Physik 2 (MA)</p>
<p>Note FW Uni =            (FW U1 + FW U2 + FW U3 + FW U4 + FW U5 + FW U6)            / 6</p>	<p>Note FD Uni = FD U1</p>

### Vertieftes Unterrichtsfach Sport nach § 83 der LPO I von 2008

Fachwissenschaften (FW)	Fachdidaktik (FD)
Note aus Modulen: Lehrkompetenz in Sportspielen I (FW U1) Lehrkompetenz im Trend- und Freizeitsport I (FW U2) Kompetenz in Gesundheitsförderung II (FW U3) Lehren und Lernen II (FW U4)	Note aus Modul Lehren und Lernen III (FD U1)
Note FW Uni = (FW U1+ FW U2 + FW U3 + FW U4) / 4	Note FD Uni = FD U1

### Fach Erziehungswissenschaften nach § 32 der LPO I von 2008

Fachwissenschaften
Noten aus Modulen des Bachelors: Lehr-Lernorte verstehen (P1) Lebensraum Schule gestalten (P2) Einführung in die Sozialpsychologie / Kommunikation, Interaktion und Konflikte in der Schule (P3)
Noten aus Modulen des Masters: Umgang mit Heterogenität im Fachkontext (P4) Psychologie des Lehrens und Lernens (P5)
Note FW Uni = (P1+ P2 + P3 + P4 + P5) / 5

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Akademischen Senats der Technischen Universität München vom 17. Februar 2016 sowie der Genehmigung durch den Präsidenten der Technischen Universität München vom 24. April 2018.

München, 24. April 2018

Technische Universität München

Wolfgang A. Herrmann  
Präsident

Diese Satzung wurde am 24. April 2018 in der Hochschule niedergelegt; die Niederlegung wurde am 24. April 2018 durch Anschlag in der Hochschule bekannt gemacht. Tag der Bekanntmachung ist daher der 24. April 2018.