

**Bachelorstudium Mathematik / Technomathematik (ab PO 2019): Nebenfach**

Vorbemerkung zum Nebenfach: Mit dem Nebenfach sollen **Grundkenntnisse eines möglichen Anwendungsgebiets** vermittelt werden:

Durch den erfolgreichen Abschluss des Bachelorstudiums wird nachgewiesen, dass die Absolventinnen und Absolventen für einen Übergang in die Berufspraxis ausreichende Fachkenntnisse erworben haben: Sie sind in der Lage, diese grundlegenden mathematischen Kenntnisse in verschiedensten Berufsfeldern in Wissenschaft, Technik oder Wirtschaft einzusetzen. Durch das **Studium eines Nebenfaches (Anwendungsfach)** wird die Anwendungsnähe der Ausbildung gefördert. Die Absolventinnen und Absolventen können Fragestellungen strukturieren, analysieren und mittels Modellbildung in mathematische Sprache übersetzen und lösen sowie die Rückübersetzung und Interpretation der Lösung in die Sprache der Anwendung vornehmen. (vgl. Bachelor-Prüfungsordnung, § 2 Ziel des Studiums)

Im Bachelorstudium werden (mindestens) **30 Leistungspunkte** im Nebenfach erbracht.

Die Prüfungen und Studienleistungen inkl. der Prüfungsformen und –dauer richten sich nach den Angaben der jeweils aktuellen Modulbeschreibungen der anbietenden Fakultät (**Fakultät für Chemie und Chemische Biologie**).

Falls mehr Leistungspunkte als erforderlich erbracht werden, wird dies bei der Notenbildung durch entsprechende Gewichtung ("Abschneide-regel", Prüfungsordnung Mathematik/Technomathematik § 18 (11)) berücksichtigt.

**Chemie**

Das Nebenfach Chemie kann im Bachelorstudium in **zwei Varianten** studiert werden. Die Studierenden können zwischen der Variante **ohne Schwerpunkt** (Variante 1) und der Variante mit **Schwerpunkt Physikalische Chemie** (Variante 2) wählen. Die Studienverlaufspläne sind im Folgenden aufgeführt.

Informationen zur Zuordnung der Module für das Bachelorstudium zu den Studiengängen an der Fakultät für Chemie und Chemische Biologie bzw. zu dem Nebenfach für Studierende des Bio- und Chemieingenieurwesens sind der Modulübersicht zu entnehmen.

**Variante 1: NF Chemie ohne Schwerpunkt**

Pos.	Modul	Lehrveranstaltungen	V	Ü	S	P	SWS	LP	Prüfung
1.1	M-AC-1L	Allgemeine und Anorganische Chemie 1	4	2			6	8	Klausur
1.2		Analytische Chemie 1	1	1			2	2	
<b>WiSe</b>		<b>Summe</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	
2.1	M-AC-3V	Anorganische Chemie 2	2				2	3	Klausur
2.2		Analytische Chemie 2	1	1			2	2	
2.3	M-AC-2N*	Praktikum Allgemeine und Anorganische Chemie für Nebenfach-Studierende (Praktikum für Studierende der BCI) <sup>1</sup>				4	4	3	Praktikumsabschluss <sup>1</sup>
<b>SoSe</b>		<b>Summe</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	
3.1	M-OC-1N (Teil 1)	Einführung in die Organische Chemie (für Nebenfachstudierende z.B. der BCI)	3	1			4	6	Klausur
3.2	M-PC-1*	Physikalische Chemie 1	2	1			3	4	Klausur / Kolloquium
<b>SoSe</b>		<b>Summe</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	
4.2	M-OC-1N (Teil 2)	Organisch-chemisches Praktikum (für Nebenfachstudierende z.B. der BCI) <sup>2</sup>				4	4	3	Praktikumsabschluss <sup>2</sup>
<b>WiSe</b>		<b>Summe</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	
		<b>Gesamtsumme</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>27</b>	<b>31</b>	

<sup>1</sup>) Voraussetzung für das Praktikum M-AC-2N\* der Allgemeinen und Anorganischen Chemie für Nebenfachstudierende ist der erfolgreiche Abschluss von M-AC-1L.

<sup>2</sup>) Voraussetzung für das Praktikum M-OC-1N (Teil 2) der Organischen Chemie für Nebenfachstudierende ist der erfolgreiche Abschluss der Klausur zu M-OC-1N (Teil 1) oder eine Eingangsprüfung. Das Modul M-OC-1N wird durch das Bestehen folgender zwei Teilleistungen abgeschlossen: Klausur zu der Vorlesung "Einführung in die Organische Chemie" und erfolgreicher Abschluss des "Organisch-Chemischen Praktikums".

**Variante 2: NF Chemie mit Schwerpunkt Physikalische Chemie**

Pos.	Modul	Lehrveranstaltungen	V	Ü	S	P	SWS	LP	Prüfung
1.1	M-AC-1L	Allgemeine und Anorganische Chemie 1	4	2			6	8	Klausur
1.2		Analytische Chemie 1	1	1			2	2	
<b>WiSe</b>		<b>Summe</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	
2.1	M-PC-1 (Teil 1)	Physikalische Chemie 1	2	1			3	4	s.u.
2.2	M-OC-1	Organische Chemie 1 für Studierende der Chemie	3	1			4	5	Klausur
<b>SoSe</b>		<b>Summe</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	
3.1	M-PC-1 (Teil 2)	Physikalische Chemie 2	3	1			4	5	Klausur zu M-PC-1
<b>WiSe</b>		<b>Summe</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
3.2	M-PC-1P*	Praktikum Physikalische Chemie <sup>1</sup>				4	4	3	Praktikumsabschluss <sup>1</sup>
<b>WiSe / SoSe</b>		<b>Summe</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	
4.1	M-PC-2V	Physikalische Chemie 3	3	1			4	5	Klausur
<b>WiSe</b>		<b>Summe</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	
<b>Gesamtsumme</b>			<b>16</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>27</b>	<b>32</b>	

<sup>1)</sup> Voraussetzung für das Praktikum M-PC-1P\* in Physikalischer Chemie ist der erfolgreiche Abschluss der Klausur zu M-AC-1L. Die Teilnahme an der Vorlesung Physikalische Chemie 1 wird vor dem Praktikum empfohlen.

**Modulübersicht der Nebenfachmodule im Bachelorstudium**

- **M-AC-1L:** Modul für Lehramtsstudierende mit Unterrichtsfach Chemie (Lehramt GyGe/BK). Die Analytische Chemie ist nicht Bestandteil der Klausur, muss aber belegt werden.
- **M-AC-3V:** Modul aus dem Bachelorstudium Chemie/Chemische Biologie
- **M-AC-2N\*:** Das Praktikum ist Bestandteil des Moduls "Allgemeine und Anorganische Chemie" für Nebenfachstudierende, insbesondere des Bio- und Chemieingenieurwesens.
- **M-PC-1\*:** Das Modul M-PC-1\* basiert auf dem Modul M-PC-1 für Chemiestudierende. Bachelor-Studierende der Mathematik belegen nur die Vorlesung Physikalische Chemie 1. Da eventuell eine gesonderte Prüfung angeboten werden muss, ist eine Absprache mit der Dozentin / dem Dozenten erforderlich.
- **M-PC-1:** Das Modul M-PC-1 ist Bestandteil der Bachelorstudiengänge Chemie und Chemische Biologie
- **M-OC-1N:** Das Modul M-OC-1N wird als Modul "Organische Chemie" für Nebenfachstudierende, insbesondere des Bio- und Chemieingenieurwesens, angeboten.
- **M-OC-1:** Modul aus dem Bachelorstudium Chemie bzw. Chemische Biologie
- **M-PC-1P\*:** Das Praktikum der Physikalischen Chemie (M-PC-1P\*) kann im Winter- oder im Sommersemester belegt werden. Es werden ausgewählte Versuche aus den Praktika der Bachelorstudiengänge Chemie oder Chemische Biologie durchgeführt (aus Modul M-PC-1P oder M-PC-2). Eine frühzeitige Anmeldung im Praktikumsbüro Physikalische Chemie (in der Vorlesungszeit des vorangehenden Semesters) ist erforderlich.
- **M-PC-2V:** Modul aus dem Bachelorstudium Chemie.

**Sonstige Regelungen**

Für die Zahl der Wiederholungen von Prüfungen und die einzuhaltenden Fristen sind die Regelungen des Bachelor- bzw. Masterstudiengangs "Mathematik" maßgebend. Über Prüfungsform, Prüfungsvoraussetzungen und Prüfungstermine entscheidet die Fakultät für Chemie und Chemische Biologie.

Die Anmeldung zu den Prüfungen erfolgt über das Prüfungsverwaltungssystem BOSS. Eine frühzeitige Absprache der Prüfung mit der jeweiligen Dozentin bzw. dem jeweiligen Dozenten ist für die Prüfungsplanung erforderlich, da gegebenenfalls eine eigene Prüfung für Nebenfach-Studierende durchgeführt werden muss.

## Masterstudium Mathematik / Technomathematik (ab PO 2019): Nebenfach

Vorbemerkung zum Nebenfach: Mit dem Nebenfach sollen **einige Bereiche eines möglichen Anwendungsgebiets vertieft** werden:

Durch den erfolgreichen Abschluss des Masterstudiums wird nachgewiesen, dass die Absolventinnen und Absolventen für einen Übergang in die Berufspraxis tiefgehende Fachkenntnisse erworben haben: Sie sind in der Lage, ihre mathematischen Kenntnisse in verschiedensten Berufsfeldern in Wissenschaft, Technik oder Wirtschaft eigenverantwortlich einzusetzen. Sie können dabei auch sehr komplexe mathematische Problemstellungen in der Praxis erkennen, analysieren und ggfs. auch neue wissenschaftliche Lösungsansätze generieren und umsetzen. Sie besitzen die Fähigkeit, zur Lösung von Planungs-, Entwicklungs- und Forschungsaufgaben in wissenschaftlichen und öffentlichen Institutionen mathematische Methoden sachgerecht anzuwenden und können als wissenschaftliche Beschäftigte an einer Universität oder Forschungseinrichtung tätig werden. Durch das **Studium eines Nebenfaches (Anwendungsfach)** wird die Anwendungsnahe der Ausbildung gefördert. Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über eine strukturelle und abstrakte Denkweise und Problemlösefähigkeit und sind damit in der Lage, komplexe mathematische Zusammenhänge in unterschiedlichen Bereichen zu erkennen, zu abstrahieren, zu analysieren und kritisch zu reflektieren, um so geeignete Ansätze zur Lösung der daraus entstehenden mathematischen Probleme auszuwählen. Sie können eigene wissenschaftliche Lösungsansätze generieren und umsetzen. (vgl. Master-Prüfungsordnung, § 2 Ziel des Studiums)

Im Masterstudium Mathematik können im Nebenfach grundsätzlich **22 bis 26 Leistungspunkte** eingebracht werden, im Masterstudium Technomathematik **16 bis 20 Leistungspunkte** (vgl. Studienstrukturen im Anhang der ab Oktober 2019 gültigen Masterprüfungsordnung).

Die Prüfungen und Studienleistungen inkl. der Prüfungsformen und –dauer richten sich nach den Angaben der jeweils aktuellen Modulbeschreibungen der anbietenden Fakultät (**Fakultät für Chemie und Chemische Biologie**).

Falls mehr Leistungspunkte als erforderlich erbracht werden, wird dies bei der Notenbildung durch entsprechende Gewichtung ("Abschneide-regel", Prüfungsordnung Mathematik/Technomathematik § 18 (11)) berücksichtigt.

Im Masterstudium können im Nebenfach auch fortgeschrittene Module aus dem jeweiligen Bachelorstudium wählbar sein.

Es wird davon ausgegangen, dass im Masterstudium das Nebenfach fortgesetzt wird, ein Wechsel ist aber möglich; dann müssen die Studierenden sich die entsprechenden Grundlagen selbst erarbeiten, um in die Mastermodule einsteigen zu können.

## Chemie

Im Folgenden ist der Studienverlaufsplan für das Nebenfach Chemie im Masterstudium aufgeführt. Mit dem Studium der Lehrveranstaltungen des Nebenfachs Chemie kann im Sommer- oder im Wintersemester begonnen werden.

Informationen zur Zuordnung der Module für das Masterstudium zu den Studiengängen an der Fakultät für Chemie und Chemische Biologie bzw. zu dem Nebenfach für Studierende des Bio- und Chemieingenieurwesens sind der Modulübersicht zu entnehmen.

### Mathematik:

Pos.	Modul	Lehrveranstaltungen	V	Ü	S	P	SWS	LP	Prüfung
1.1	M-BC-1	Biochemie und Molekularbiologie	2	1			3	5	Klausur
<b>WiSe</b>		<b>Summe</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	
	s.u.	Wahlpflichtmodule (jeweils 5 oder 10 LP)							
		<b>Summe</b>						<b>20-25</b>	
		<b>Gesamtsumme</b>						<b>25-30</b>	

### Technomathematik:

Pos.	Modul	Lehrveranstaltungen	V	Ü	S	P	SWS	LP	Prüfung
1.1	M-BC-1	Biochemie und Molekularbiologie	2	1			3	5	Klausur
<b>WiSe</b>		<b>Summe</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	
	s.u.	Wahlpflichtmodule (jeweils 5 oder 10 LP)							
		<b>Summe</b>						<b>15</b>	
		<b>Gesamtsumme</b>						<b>20</b>	

Neben der Pflichtvorlesung Biochemie und Molekularbiologie werden Lehrveranstaltungen im Umfang von 20 bis 25 Leistungspunkten (Mathematik) bzw. 15 Leistungspunkten (Technomathematik) aus dem folgenden Wahlpflicht-Katalog (*Tabellen 1 und 2*) belegt.

Die zur Wahl stehenden **Wahlpflichtvorlesungen** sind in *Tabelle 1* aufgeführt. Es können nur die Wahlpflichtvorlesungen belegt werden, die noch nicht im Bachelorstudium absolviert wurden.

Studierende mit Schwerpunkt Physikalische Chemie im Bachelorstudium können anstelle von zwei Wahlpflichtvorlesungen auch ein Wahlpflichtpraktikum belegen. Die Auswahl an **Wahlpflichtpraktika** ist in der *Tabelle 2* aufgeführt.

Bitte beachten Sie die Vorgaben, die zu den Wahlpflichtvorlesungen und Wahlpflichtpraktika angegeben sind.

**Tabelle 1: Wahlpflichtvorlesungen**

Modul	Lehrveranstaltungen (Winter- oder Sommersemester)	V	Ü	S	P	SWS	LP	Prüfung
M-AC3-V	Anorganische Chemie 2 Analytische Chemie 2	3	1			4	5	Klausur
M-AC-4	Konzepte der Anorganischen Chemie (WiSe)	2	1			3	5	Klausur
M-BIO-5	Bioanorganische Chemie (SoSe)	2	1			3	5	Klausur
M-OC-2V	Organische Chemie 2 (WiSe) Einführung in die Synthesewissenschaften	3	1			4	5	Klausur / Kolloquium
M-OC-3	Organische Chemie 3 (WiSe) Synthesewissenschaften I	2	1			3	5	Klausur
M-AO-1	Methoden der Strukturaufklärung	2	2			4	5	Klausur
M-BC-1C	Bioanorganische Chemie (WiSe)	3	1			4	5	Klausur
M-BIO-4	Biophysikalische Chemie (WiSe)	3	1			4	5	Klausur
M-BC-3	Biochemie Stoffwechsel (SoSe)	2	1			3	5	Klausur
M-BIO-2*	Molekulare Zellbiologie (WiSe)	2	1			3	5	Klausur
M-PC-1**	Physikalische Chemie 2	3	1			4	5	Klausur
M-PC-2V	Physikalische Chemie 3	3	1			4	5	Klausur
M-PC-3	Physikalische Chemie 4	2	1			3	5	Klausur
M-DAT	Einführung in Data Science im Bereich der Chemie und Chemischen Biologie (SoSe)	2	1			3	5	Klausur
M-BMM	Biomolekulare Modellierung (WiSe)	2	1			3	5	Klausur / Kolloquium
M-NMR	Kolloide Struktur und Dynamik: NMR-Spektroskopie an Proteinen (WiSe)	2	1			3	5	Klausur
M-CC	Computational Chemistry (SoSe)	2	1			3	5	Klausur / Kolloquium
M-SB	Struktur und Dynamik von Biomolekülen (SoSe)	2	1			3	5	Klausur

**Tabelle 2: Wahlpflichtpraktika**

Modul	Lehrveranstaltungen (Winter- oder Sommersemester)	V	Ü	S	P	SWS	LP	Prüfung
WP-PC	Wahlpflichtpraktikum Physikalische Chemie			2	8	10	10	Praktikums- abschluss
WP-BM	Wahlpflichtpraktikum Biomolekulare Modellierung			2	8	10	10	Praktikums- abschluss
WP-BPC	Wahlpflichtpraktikum Biophysikalische Chemie			2	8	10	10	Praktikums- abschluss

### Vorgaben zu den Wahlen:

- Das Modul Anorganische Chemie 2 und Analytische Chemie 2 (M-AC-3V) und die Wahlpflichtpraktika (WP) können nur belegt werden, wenn im Bachelorstudium der Schwerpunkt Physikalische Chemie gewählt wurde.
- Die Wahlpflichtvorlesungen Physikalische Chemie 2 und 3 (M-PC-1\*\*, M-BC-2V) können nur belegt werden, wenn im Bachelorstudium nicht der Schwerpunkt Physikalische Chemie im Bachelorstudium gewählt wurde, bzw. nicht vergleichbare Lehrveranstaltungen belegt wurden.
- Die Wahlpflichtvorlesungen "Biomolekulare Modellierung" (M-BMM), "Kolloide Struktur und Dynamik: NMR-Spektroskopie an Proteinen" (M-NMR), "Computational Chemistry" (M-CC) und "Struktur und Dynamik von

Biomolekülen" (M-SB) können nur gewählt werden, wenn die Lehrveranstaltungen Physikalische Chemie 1 bis 3 oder entsprechende Lehrveranstaltungen absolviert wurden.

### Modulübersicht der Nebenfachmodule im Masterstudium

- **M-AC-3V:** Modul aus dem Bachelorstudium Chemie/Chemische Biologie, kann nur belegt werden, wenn der Schwerpunkt Physikalische Chemie im Bachelorstudium gewählt wurde.
- **M-AC-4:** Modul aus dem Bachelorstudium Chemie
- **M-BIO-5:** Modul aus dem Bachelorstudium Chemische Biologie
- **M-OC-2V:** Modul aus dem Bachelorstudium Chemie bzw. Chemische Biologie
- **M-OC-3:** Modul aus dem Bachelorstudium Chemie bzw. Chemische Biologie
- **M-AO-1:** Modul aus dem Bachelorstudium Chemie bzw. Chemische Biologie
- **M-BC-1:** Modul aus dem Bachelorstudium Chemische Biologie
- **M-BC-1C:** Modul aus dem Bachelorstudium Chemie
- **M-BIO-4:** Modul aus dem Bachelorstudium Chemische Biologie
- **M-BC-3:** Modul aus dem Bachelorstudium Chemische Biologie
- **M-BIO-2\*:** Das Modul basiert auf dem Modul M-BIO-2 aus dem Bachelorstudiengang Chemische Biologie. Es wird nur die Vorlesung und die dazugehörige Übung belegt.
- **M-PC-1\*\*:** Die Vorlesung Physikalische Chemie 2 ist Bestandteil des Moduls M-PC-1 der Bachelorstudiengänge Chemie und Chemische Biologie.
- **M-PC-2V:** Modul aus dem Bachelorstudium Chemie
- **M-PC-3:** Modul aus dem Bachelorstudium Chemie
- **M-DAT:** Wahlpflichtvorlesungsmodul aus dem Bachelorstudiengang Chemie bzw. Chemische Biologie (Modul M-WV)
- **M-BMM:** Wahlpflichtvorlesungsmodul aus dem Masterstudiengang Chemie bzw. Chemische Biologie (Modul M-WV)
- **M-NMR:** Wahlpflichtvorlesungsmodul aus dem Masterstudiengang Chemie bzw. Chemische Biologie (Modul M-WV)
- **M-CC:** Wahlpflichtvorlesungsmodul aus dem Masterstudiengang Chemie bzw. Chemische Biologie (Modul M-WV)
- **M-SB:** Wahlpflichtvorlesungsmodul aus dem Masterstudiengang Chemie bzw. Chemische Biologie (Modul M-WV)
- **WP-PC:** Wahlpflichtpraktikumsmodul aus dem Masterstudiengang Chemie bzw. Chemische Biologie (Modul M-PR)
- **WP-BM:** Wahlpflichtpraktikumsmodul aus dem Masterstudiengang Chemie bzw. Chemische Biologie (Modul M-PR)
- **WP-BPC:** Wahlpflichtpraktikumsmodul aus dem Masterstudiengang Chemie bzw. Chemische Biologie (Modul M-PR)

### Sonstige Regelungen

Für die Zahl der Wiederholungen von Prüfungen und die einzuhaltenden Fristen sind die Regelungen des Bachelor- bzw. Masterstudiengangs "Mathematik" maßgebend. Über Prüfungsform, Prüfungsvoraussetzungen und Prüfungstermine entscheidet die Fakultät für Chemie und Chemische Biologie.

Die Anmeldung zu den Prüfungen erfolgt über das Prüfungsverwaltungssystem BOSS. Eine frühzeitige Absprache der Prüfung mit der jeweiligen Dozentin bzw. dem jeweiligen Dozenten ist für die Prüfungsplanung erforderlich, da gegebenenfalls eine eigene Prüfung für Nebenfach-Studierende durchgeführt werden muss.