

# Amtsblatt der Freien Hansestadt Bremen

2013	Verkündet am 28. Oktober 2013	Nr. 243
------	-------------------------------	---------

## Fachspezifische Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang „Technomathematik“ (Vollfach) der Universität Bremen

Vom 21. August 2013

Der Fachbereichsrat 3 (Mathematik/Informatik) hat auf seiner Sitzung am 21. August 2013 gemäß § 87 Absatz 1 Nummer 2 des Bremischen Hochschulgesetzes (BremHG) i. V. m. § 62 BremHG in der Fassung der Bekanntmachung vom 9. Mai 2007 (Brem.GBl. S. 339), zuletzt geändert am 24. Januar 2012 (Brem.GBl. S. 24) folgende Prüfungsordnung beschlossen:

Diese fachspezifische Prüfungsordnung gilt in Verbindung mit dem Allgemeinen Teil der Prüfungsordnungen für Bachelorstudiengänge (AT BPO) der Universität Bremen vom 27. Januar 2010 in der jeweils gültigen Fassung.

### § 1

#### **Studienumfang und Abschlussgrad**

(1) Für den erfolgreichen Abschluss des Bachelorstudiengangs „Technomathematik“ sind insgesamt 180 Leistungspunkte (Credit Points = CP) nach dem European Credit Transfer System zu erwerben. Dies entspricht einer Regelstudienzeit von 6 Fachsemestern.

(2) Aufgrund der bestandenen Bachelorprüfung wird der Abschlussgrad

Bachelor of Science  
(abgekürzt B. Sc.)

verliehen.

### § 2

#### **Studienaufbau, Module und Leistungspunkte**

(1) Der Bachelorstudiengang „Technomathematik“ wird als Vollfach-Bachelorstudium gemäß § 4 Absatz 1 Ziffer 1 AT BPO studiert. Er gliedert sich in das Fachstudium und General Studies (16 CP); zum Fachstudium der Mathematik gehört das Studium eines technischen Anwendungsfaches (30 CP) der Mathematik sowie das Studium von Informatikanteilen.

(2) Die Anlage 1 regelt die zu erbringenden Prüfungsleistungen und stellt den Studienverlauf dar. Die konkrete Ausgestaltung des jeweiligen Anwendungsfaches ist in der Anlage 3 ausgeführt.

(3) Die im Studienplan vorgesehenen Pflicht-, Wahlpflicht-, und Wahlmodule werden mindestens im jährlichen Turnus angeboten.

(4) Module im Pflichtbereich werden in deutscher Sprache, Module im Wahlpflicht- und Wahlbereich in deutscher oder englischer Sprache durchgeführt.

(5) Die den Modulen jeweils zugeordneten Lehrveranstaltungen werden in den Modulbeschreibungen ausgewiesen.

(6) Module werden als Pflicht- oder Wahlpflicht-, oder als Wahlmodule durchgeführt.

(7) Lehrveranstaltungen werden gemäß § 6 Absatz 1 AT BPO durchgeführt. Darüber hinaus gibt es Lehrveranstaltungen folgender Art:

- Vorlesung mit integrierter Übung.

### § 3

## **Prüfungen**

(1) Jedes Modul wird gemäß AT BPO § 5 Absatz 8 und Absatz 9 mit einer Modul- oder Kombinationsprüfung abgeschlossen. Eine Modulprüfung besteht aus einer Prüfungs- oder Studienleistung. Wird das Modul mit mehreren Prüfungs- und Studienleistungen oder eine Kombination aus diesen abgeschlossen, handelt es sich um eine Kombinationsprüfung. Eine Prüfungsleistung wird benotet. Eine Studienleistung wird mit „bestanden“ oder mit „nicht bestanden“ bewertet, sie kann benotet werden. Die Note dient in diesem Fall der Information der Studierenden über ihren Leistungsstand und wird bei der Festlegung der Modulnote oder Gesamtnote nicht berücksichtigt. Näheres regeln die Anlagen 1 und 2 dieser Ordnung.

(2) Studienleistungen können in einer oder mehreren der folgenden Formen erbracht werden:

- a) Bearbeiten von Übungsaufgaben und ggf. Vortragen von Lösungen;
- b) Klausur von mindestens 60 Minuten und maximal 120 Minuten Dauer, dies kann ganz oder teilweise in Multiple-Choice-Form erfolgen (Näheres dazu regelt Anlage 4);
- c) schriftliche Ausarbeitung von 10 bis 15 Seiten;
- d) mündliches Fachgespräch von etwa 15 Minuten Dauer.

(3) Prüfungen werden in den Formen gemäß §§ 8 ff. AT BPO durchgeführt. Der Prüfungsausschuss kann im Einzelfall auf Antrag einer Prüferin/eines Prüfers weitere Prüfungsformen zulassen.

(4) Das erneute Angebot von Prüfungen kann in einer anderen als der ursprünglich durchgeführten Form erfolgen.

(5) Bearbeitungsfristen und Umfang von Studienleistungen und Prüfungen werden den Studierenden zu Beginn des Moduls mitgeteilt.

(6) Prüfungen oder Teile von Prüfungen können in Multiple-Choice-Form durchgeführt werden. Näheres wird in Anlage 4 festgelegt.

#### § 4

### **Anrechnung von Studien- und Prüfungsleistungen**

Die Anrechnung von Studien- und Prüfungsleistungen erfolgt gemäß § 22 AT BPO in der jeweils gültigen Fassung.

#### § 5

### **Zulassungsvoraussetzungen für Module**

Es gibt keine Zulassungsvoraussetzungen für Module.

#### § 6

### **Modul Bachelorarbeit (und Kolloquium)**

(1) Das Modul Bachelorarbeit (15 CP) setzt sich zusammen aus der Bachelorarbeit im Umfang von 12 CP und einem begleitenden Seminar im Umfang von 3 CP. Das Modul Bachelorarbeit wird mit der Bachelorarbeit abgeschlossen. Die Gewichtung des Moduls bei der Berechnung der Gesamtnote ist in § 7 festgelegt.

(2) Voraussetzung zur Anmeldung zur Bachelorarbeit ist der Nachweis von mindestens 95 CP im Mathematikbereich. Der Mathematikbereich ist in der Anlage 1b aufgeführt.

(3) Die Bearbeitungszeit der Bachelorarbeit beträgt 12 Wochen. Der Prüfungsausschuss kann auf begründeten Antrag eine einmalige Verlängerung um maximal 4 Wochen genehmigen.

(4) Die Bachelorarbeit wird als Einzel- oder als Gruppenarbeit mit bis zu drei Personen erstellt. Bei einer Gruppenarbeit muss der Beitrag jedes einzelnen Gruppenmitglieds klar erkennbar, abgrenzbar und bewertbar sein.

(5) Zur Bachelorarbeit findet kein Kolloquium statt.

(6) Das begleitende Seminar bleibt unbenotet, die Modulnote entspricht der Note der Bachelorarbeit.

## § 7

### **Gesamtnote der Bachelorprüfung**

(1) Die Gesamtnote wird als gewichtetes arithmetisches Mittel aus den Noten der Module des Fachstudiums, d. h. Mathematik, technisches Anwendungsfach sowie Informatik, gebildet, in denen benotete Prüfungen abgelegt wurden.

(2) Eine Ausnahme bilden die Module Funktionalanalysis, Modellierung, Numerik 2 und das eingereichte Modul aus dem Wahlbereich: von den vier Noten zu diesen Modulen werden nur die besten drei für die Gesamtnote berücksichtigt. Das hier nicht berücksichtigte Modul wird bei der weiteren Berechnung wie ein unbenotetes Modul gehandhabt.

(3) Die Prüfungsleistungen des Ergänzungsfaches gehen nicht in Berechnung der Gesamtnote ein.

(4) Unbenotete Leistungen fließen nicht in die Berechnung ein.

(5) Die Gewichte ergeben sich in der Regel aus den Leistungspunkten. Ausnahmen sind die Module Analysis 1/2 und Lineare Algebra, die jeweils mit 18 CP gewichtet werden, sowie die Bachelorarbeit, deren Notengewicht 21 CP beträgt.

## § 8

### **Geltungsbereich und Inkrafttreten**

(1) Diese Prüfungsordnung tritt nach der Genehmigung durch den Rektor mit Wirkung vom 1. Oktober 2013 in Kraft. Sie wird im Amtsblatt der Freien Hansestadt Bremen veröffentlicht. Sie gilt für Studierende, die ab dem Wintersemester 2013/14 erstmals im Bachelorstudiengang „Technomathematik“ (Vollfach) ihr Studium aufnehmen.

(2) Die Prüfungsordnung vom 14. Juli 2008 tritt zum 30. September 2017 außer Kraft. Studierende, die bis zum 30. September 2017 ihr Studium nicht beendet haben, wechseln in die Prüfungsordnung vom 21. August 2013. Über die Anerkennung von Prüfungsleistungen entscheidet der Prüfungsausschuss nach individueller Sachlage.

Genehmigt, Bremen, den 18. Oktober 2013

Der Rektor  
der Universität Bremen

**Anlagen:**

**Anlage 1:** Studienverlaufsplan

**Anlage 1a)** Studienverlaufsplan

**Anlage 1b)** Aufteilung des Studiums

**Anlage 1c)** Ergänzende Angabe für Module mit Kombinationsprüfung

**Anlage 2:** Modulliste für Wahlpflichtbereich

**Anlage 3:** Anforderungen in den technischen Anwendungsfächern

**Anlage 4:** Durchführung von Prüfungen in Multiple-Choice-Form

**Anlage 1:** Studienverlaufsplan Vollfach-Bachelorstudiengang Technomathematik

**Anlage 1a)** Der Studienverlaufsplan stellt eine Empfehlung für den Ablauf des Studiums dar. Module können von den Studierenden in einer anderen Reihenfolge besucht werden.

1. Jahr (61 CP)	1. Sem.				Praktische Informatik 1 8 CP/P/MP*	General Studies 2 CP/W/MP*
	2. Sem.	Analysis 1/2 21 CP/P/KP	Lineare Algebra 21 CP/P/KP	Computer Praktikum 3 CP/P/MP*	Praktische Informatik 2 6CP/P/MP	
2. Jahr (44 + 15 CP)	3. Sem.	Analysis 3 9 CP/P/KP	Numerik 1 9 CP/P/KP		Technisches Anwendungsfach  30CP/WP/KP	General Studies 3 CP/W/MP*
	4. Sem.	Funktionalanalysis 9 CP/P/KP	Numerik 2 9CP/P/KP	Proseminar Technomathematik 5 CP/P/MP		
3. Jahr (45 + 15 CP)	5. Sem.	Wahlbereich 9 CP/W/KP	Mathematische Modellierung 9 CP/P/KP			
	6. Sem.	Bachelorarbeit 15 CP/P/MP		Ergänzungsfach1 9 CP/W/MP*	Einzelheiten siehe Anlage 3	

P: Pflichtmodul, WP: Wahlpflichtmodul, W: Wahlmodul, MP: Modulprüfung,  
 KP: Kombinationsprüfung,  
 MP\*: Das Modul wird mit einer Studienleistung (d. h. unbenotet) abgeschlossen.

**Anlage 1b) Aufteilung des Studiums(1)**

Mathematik	CP	Technisches Anwendungsfach und Informatikanteile	General Studies	CP	
Lineare Algebra	21	Techn. Anw-Fach: Module und Veranstaltungen im Umfang von 30 CP Einzelheiten siehe Anlage 3 Prakt. Informatik 2 6 CP	Praktische Informatik 1	8	
Analysis 1/2	21		Weiteres nach Wahl		
Analysis 3	9				
Funktionalanalysis	9				
Numerik 1	9				
Numerik 2	9				
Mathematische Modellierung	9				
Wahlpflichtfach	9				
Computerpraktikum	3				
Proseminar	5				
Technomathematik					
Bachelorarbeit	15				

(1) Das Ergänzungsfach (9 CP) ist keinem Bereich fest zugeordnet: Es kann dem Erwerb zusätzlicher berufsbezogener Qualifikationen dienen, dafür können ein oder mehrere Module aus anderen Studiengängen belegt werden. Wahlweise kann auch ein weiteres Mathematikmodul belegt werden. Falls das Ergänzungsfach benotet wird, geht diese Note nicht in die Gesamtnote ein. Wird für das Ergänzungsfach ein Modul aus einem anderen Fach gewählt, dann ergeben sich Prüfungsform und Studienleistungen aus der Prüfungsordnung dieses Faches.

**Anlage 1c) Ergänzende Angabe für Module mit Kombinationsprüfung**

Modulbezeichnung	CP	MP/TP/KP	PL / SL (Anzahl)
Lineare Algebra	21	KP	PL 1, SL 1
Analysis 1/2	21	KP	PL 1, SL 1
Analysis 3	9	KP	PL 1, SL 1
Funktionalanalysis	9	KP	PL 1, SL 1
Numerik 1	9	KP	PL 1, SL 1
Numerik 2	9	KP	PL 1, SL 1
Mathematische Modellierung	9	KP	PL 1, SL 1
Wahlbereich	9	KP	PL 1, SL 1

MP: Modulprüfung, TP: Teilprüfung, KP: Kombinationsprüfung,  
 PL: Prüfungsleistung (benotet), SL: Studienleistung (unbenotet)

**Anlage 2** Modulliste für den Wahlbereich

Modulbezeichnung	CP	MP/TP/KP	PL / SL (Anzahl)
Mathematische Methoden der Bildverarbeitung	9	KP	PL:1, SL: 1
Inverse Probleme	9	KP	PL:1, SL: 1
Partielle Differentialgleichungen	9	KP	PL:1, SL: 1
Optimierung	9	KP	PL:1, SL: 1
Numerische Lineare Algebra	9	KP	PL:1, SL: 1
Weitere Module zur Technomathematik je nach Angebot	9	KP	PL:1, SL: 1

MP: Modulprüfung, TP: Teilprüfung, KP: Kombinationsprüfung,  
 PL: Prüfungsleistung (benotet), SL: Studienleistung (unbenotet)



### **Anlage 3: Anforderungen in den technischen Anwendungsfächern**

#### **Studium des technischen Anwendungsfaches Elektrotechnik**

Technomathematiker, die das Anwendungsfach Elektrotechnik wählen, müssen in einem Umfang von 30 CP die folgenden Module/Veranstaltungen belegen:

- „Grundlagen der Elektrotechnik A“ (Teil 1, Teil 2)
- „Grundlagen der Elektrotechnik B“ (Teil 1: Elektromagnetische Energiewandlung, Teil 2: Elektrische Messtechnik)
- „Grundlagenlaboratorium I und II“

Weitere Module können nur nach individueller Absprache mit dem Studiengang Elektrotechnik absolviert werden.

#### **Studium des technischen Anwendungsfaches Geowissenschaften**

Technomathematiker, die das Anwendungsfach Geowissenschaften belegen, wählen im Umfang von 30 CP im Rahmen der jeweils verfügbaren Kapazitäten des Fachbereichs 5 aus den Modulen aus. Es wird dringend empfohlen, sich vor der Wahl von Veranstaltungen im Studien- und Praxisbüro des Fachbereichs 5 beraten zu lassen.

Verpflichtend sind die folgenden Module:

- „Bausteine der Erde“ mit den Teilen „Exogene und endogene Dynamik der Erde“ und „Geologische Kartenkunde“ im Umfang von 6 CP und
- „Geophysik“ im Umfang von 6 CP

Die Kurse aus dem Modul „Bausteine der Erde“ und das Modul „Geophysik“ sollten zu Beginn des Studiums des Anwendungsfachs Geowissenschaften belegt werden.

Des Weiteren kann in einem Gesamtumfang von 18 CP aus den folgenden Modulen gewählt werden:

- Aus dem Modulstrang „Schwerpunkt S 2 Geophysik“, jeweils im Umfang von 6 CP: „Allgemeine Geophysik“ oder „Geodynamische Modellierung“ oder „Geomathematik“ oder
- aus dem Modulstrang „Schwerpunkt S 3 Angewandte Geophysik“, jeweils im Umfang von 6 CP: „Marine Geophysik“, „Explorationsgeophysik I oder „Explorationsgeophysik II“.

Weitere Module können nur nach individueller Absprache mit dem Fachbereich 5 absolviert werden.

### **Studium des technischen Anwendungsfaches Physik**

Technomathematiker, die das Anwendungsfach Physik wählen, nehmen obligatorisch an folgenden Veranstaltungen des Bachelorstudiengangs Physik im Umfang von 30 CP teil:

- „Experimentalphysik 1 (Mechanik) für Mathematiker und Technomathematiker“: 9 CP
- „Experimentalphysik 2 (Elektrodynamik, Optik) für Technomathematiker“: 11 CP
- „Experimentalphysik 3 (Atom- und Quantenphysik) für Technomathematiker“: 10 CP

Dabei handelt es sich um Module, die speziell für das Anwendungsfachstudium aus Physik-Veranstaltungen (Vorlesungen, theoretische Übungen und experimentelle Grundpraktika) zusammengestellt werden.

### **Studium des technischen Anwendungsfaches Produktionstechnik**

Technomathematiker, die das Anwendungsfach Produktionstechnik wählen, können an Veranstaltungen des B. Sc. Produktionstechnik im Umfang von 30 CP teilnehmen. Aufbauend auf dem obligatorischen Modul

- „Technische Mechanik TM1“ (14 CP)

kann im zweiten Jahr eine Auswahl unter den Modulen im Gesamtumfang von 16 CP (10 CP) im zweiten und 6 CP im dritten Studienjahr):

- Technische Mechanik TM 2“ und Basismodul 1 in der Vertiefungsrichtung „Mechanical Engineering“ (Vorlesungen „Höhere Festigkeitslehre“ und „Einführung in die Strömungslehre“),
- „Thermodynamik“ und Basismodul 1 in der Vertiefungsrichtung „Verfahrenstechnik“ (Vorlesung „Stoffübertragung“),
- „Werkstofftechnik“ und Basismodul 1 in der Vertiefungsrichtung „Materialwissenschaften“ (Vorlesungen „Werkstofftechnik 3“ und „Werkstofftechnik Keramik“),

getroffen werden.

**Anlage 4:** Durchführung von Prüfungen im Antwort-Wahl-Verfahren und zur Durchführung von Prüfungen als „E-Klausur“

§ 1

**Durchführung von Prüfungen im Antwort-Wahl-Verfahren**

(1) Eine Prüfung im Antwort-Wahl-Verfahren liegt vor, wenn die für das Bestehen der Prüfung mindestens erforderliche Leistung der Prüfungskandidatinnen und Prüfungskandidaten ausschließlich durch Markieren oder Zuordnen der richtigen oder der falschen Antworten erreicht werden kann. Prüfungen bzw. Prüfungsfragen im Antwort-Wahl-Verfahren sind nur zulässig, wenn sie dazu geeignet sind, den Nachweis zu erbringen, dass die Prüfungskandidatin oder der Prüfungskandidat die Inhalte und Methoden des Moduls in den wesentlichen Zusammenhängen beherrscht und die erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten anwenden kann. Eine Prüfung im Antwort-Wahl-Verfahren ist von einer Prüferin bzw. einem Prüfer gemäß § 27 AT BPO vorzubereiten. Die Prüferin bzw. der Prüfer wählt den Prüfungsstoff aus, formuliert die Fragen und legt die Antwortmöglichkeiten fest. Ferner erstellt sie bzw. er das Bewertungsschema gemäß Absatz 4 und wendet es im Anschluss an die Prüfung an. Der Abzug von Punkten innerhalb einer Prüfungsaufgabe im Mehrfach-Antwort-Wahlverfahren ist zulässig.

(2) Die Prüfungsfragen müssen zweifelsfrei verstehbar, eindeutig beantwortbar und dazu geeignet sein, die gemäß Absatz 1 Satz 2 zu überprüfenden Kenntnisse der Kandidatinnen und Kandidaten festzustellen. Die Prüferin bzw. der Prüfer kann auch einen Pool von gleichwertigen Prüfungsfragen erstellen. In der Prüfung erhalten Studierende aus diesem Pool jeweils unterschiedliche Prüfungsfragen zur Beantwortung. Die Zuordnung geschieht durch Zufallsauswahl. Die Gleichwertigkeit der Prüfungsfragen muss sichergestellt sein. Die Voraussetzungen für das Bestehen der Prüfung sind vorab festzulegen. Ferner sind für jede Prüfung

- die ausgewählten Fragen,
- die Musterlösung und
- das Bewertungsschema gemäß Absatz 4

festzulegen.

(3) Die Prüfung ist bestanden, wenn die Kandidatin oder der Kandidat mindestens 50 Prozent der insgesamt erreichbaren Punkte erzielt hat. Liegt der Gesamtdurchschnitt der in einer Prüfung erreichten Punkte unter 50 Prozent der insgesamt erreichbaren Punkte, so ist die Klausur auch bestanden, wenn die Zahl der von der Kandidatin oder dem Kandidaten erreichten Punkte die durchschnittliche Prüfungsleistung aller Prüfungsteilnehmer um nicht mehr als 15 Prozent unterschreitet. Ein Bewertungsschema, das ausschließlich eine absolute Bestehensgrenze festlegt, ist unzulässig.

(4) Die Leistungen sind wie folgt zu bewerten: Wurde die für das Bestehen der Prüfung gemäß Absatz 3 erforderliche Mindestzahl der erreichbaren Punkte erzielt, so lautet die Note

- |                 |   |
|-----------------|---|
| „sehr gut“,     | wenn mindestens 75 Prozent,                     |
| „gut“,          | wenn mindestens 50 aber weniger als 75 Prozent, |
| „befriedigend“, | wenn mindestens 25 aber weniger als 50 Prozent, |
| „ausreichend“,  | wenn keine oder weniger als 25 Prozent          |

der darüber hinaus erreichbaren Punkte erzielt wurden.

(5) Erweist sich bei der Bewertung von Prüfungsleistungen, die nach dem Antwort-Wahl-Verfahren abgelegt worden sind, eine auffällige Fehlerhäufung bei der Beantwortung einzelner Prüfungsaufgaben, so überprüft die Prüferin oder der Prüfer die Prüfungsaufgabe mit auffälliger Fehlerhäufigkeit unverzüglich und vor der Bekanntgabe von Prüfungsergebnissen darauf, ob sie gemessen an den Anforderungen gemäß Absatz 2 Satz 1 fehlerhaft sind. Ergibt die Überprüfung, dass einzelne Prüfungsaufgaben fehlerhaft sind, sind diese Prüfungsaufgaben nachzubewerten oder bei der Feststellung des Prüfungsergebnisses nicht zu berücksichtigen. Die Zahl der für die Ermittlung des Prüfungsergebnisses zu berücksichtigenden Prüfungsaufgaben mindert sich entsprechend. Die Verminderung der Zahl der Prüfungsaufgaben darf sich nicht zum Nachteil der Studierenden auswirken. Übersteigt die Zahl der auf die zu eliminierenden Prüfungsaufgaben entfallenden Punkte 20 Prozent der insgesamt erreichbaren Punkte, so ist die Prüfung insgesamt zu wiederholen; dies gilt auch für eine Prüfungsleistung, in deren Rahmen nur ein Teil im Antwort-Wahl-Verfahren zu erbringen ist.

(6) Besteht nur ein Teil einer Klausur aus Prüfungsaufgaben im Antwort-Wahl-Verfahren, so gilt diese Anlage mit Ausnahme von Absatz 5 Satz 5 2. Halbsatz nur für den im Antwort-Wahl-Verfahren erstellten Klausurteil.