

# Fachspezifische Prüfungsordnung für den Masterstudiengang „Technomathematik“ der Universität Bremen

Inkrafttreten: 01.10.2013  
Fundstelle: Brem.ABl. 2013, 1161

aufgeh. durch § 8 Abs. 4 der Verordnung vom 5. August 2015 (Brem.ABl. S. 1150)

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 Masterstudiengänge (AT MPO) der Universität Bremen vom 27. Januar 2010 in der jeweils gültigen Fassung.

## § 1

### Studienumfang und Abschlussgrad

(1) Für den erfolgreichen Abschluss des Masterstudiengangs „Technomathematik“ sind insgesamt 120 Leistungspunkte (Credit Points = CP) nach dem European Credit Transfer System zu erwerben. Dies entspricht einer Regelstudienzeit von vier Fachsemestern.

(2) Aufgrund der bestandenen Masterprüfung wird der Abschlussgrad

Master of Science  
(abgekürzt M. Sc.)

verliehen.

## § 2

### Studienaufbau, Module und Leistungspunkte

(1) Der Masterstudiengang „Technomathematik“ wird als Masterstudium gemäß § 4 Absatz 1 AT MPO studiert. Das Studium gliedert sich in ein Fachstudium der Technomathematik

(66 CP), die Masterarbeit inkl. Kolloquium (30 CP) sowie in das Studium eines technischen Anwendungsfachs (24 CP).

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

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

(4) Module im Pflichtbereich Mathematik werden in deutscher Sprache, Module im Wahlpflichtbereich Mathematik in deutscher oder englischer Sprache durchgeführt.

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

(6) Module werden als Pflicht- oder als Wahlpflichtmodule durchgeführt.

(7) Lehrveranstaltungen werden gemäß § 6 Absatz 1 AT MPO durchgeführt.

### **§ 3 Prüfungen**

(1) Jedes Modul wird gemäß AT MPO § 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:

- 1.** Bearbeiten von Übungsaufgaben und ggf. Vortragen von Lösungen,
- 2.** 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),
- 3.** schriftliche Ausarbeitung von 10 bis 15 Seiten,
- 4.** mündliches Fachgespräch von etwa 15 Minuten Dauer.

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

(4) Das erneute Angebot von Prüfungen kann in einer anderen als der ursprünglich durchgeführten Form erfolgen. In den Wahlbereichen „Vorlesungen“ und „Seminare“ gelten die Wiederholungsregelungen von Wahlmodulen gemäß § 5 Absatz 2 AT MPO.

(5) Bearbeitungsfristen und Umfang von Prüfungen und Studienleistungen 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 MPO in der jeweils gültigen Fassung.

#### **§ 5**

#### **Zulassungsvoraussetzungen für Module**

Es gibt keine Zulassungsvoraussetzungen für einzelne Module.

#### **§ 6**

#### **Modul Masterarbeit (und Kolloquium)**

(1) Voraussetzung zur Anmeldung zur Masterarbeit ist der Nachweis von mindestens 81 CP.

(2) Für die Masterarbeit inklusive des zugehörigen Kolloquiums werden 30 CP vergeben.

(3) Die Bearbeitungszeit der Masterarbeit beträgt 26 Wochen. Der Prüfungsausschuss kann auf begründeten Antrag eine einmalige Verlängerung um maximal acht Wochen genehmigen.

(4) Die Masterarbeit 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 Masterarbeit findet ein Kolloquium statt. Für Masterarbeit und Kolloquium wird eine gemeinsame Note gebildet. Die Masterarbeit fließt dabei mit 27 CP und das Kolloquium mit 3 CP in die gemeinsame Note ein, die Berechnung erfolgt gemäß § 16 Absatz 3 AT MPO in der jeweils geltenden Fassung.

## § 8 Gesamtnote der Masterprüfung

- (1) Die Gesamtnote wird als gewichtetes arithmetisches Mittel aus den Noten der Module des Fachstudiums, d. h. Mathematik und technisches Anwendungsfach, gebildet, in denen benotete Prüfungen abgelegt wurden.
- (2) Eine Ausnahme bilden die Module Numerik Partieller Differentialgleichungen und die beiden eingereichten Module aus dem Wahlbereich „Vorlesungen“: von den drei Noten zu diesen Modulen wird nur die beste für die Gesamtnote berücksichtigt. Das hier nicht berücksichtigte Modul wird bei der weiteren Berechnung wie ein unbenotetes Modul gehandhabt.
- (3) Prüfungsleistungen des Ergänzungsfaches fließen nicht in die Berechnung ein.
- (4) Unbenotete Leistungen fließen nicht in die Berechnung ein.

## § 9 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 Masterstudiengang „Technomathematik“ ihr Studium aufnehmen.
- (2) Die Prüfungsordnung vom 6. Juli 2011 tritt am 30. September 2013 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 1. Oktober 2013

Der Rektor der Universität Bremen

### Anlagen

- Anlage 1:** Studienverlaufsplan M. Sc. Technomathematik
  - Anlage 2:** Modulliste für Wahl- und Wahlpflichtbereich
  - Anlage 3:** Anforderungen in den technischen Anwendungsfächern
  - Anlage 4:** Durchführung von Prüfungen in Multiple-Choice-Form
- Anlage 1**

Studienverlaufsplan Masterstudiengang Technomathematik

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

1. Sem		Numerik PDE 9 CP /P / KP(3)	Wahlbereich „Vorlesungen“(1) 18 CP /W / KP(3)	Module aus dem technischen Anwendungsfach(5)
2. Sem		Wahlbereich „Seminare“(2) 12 CP /W / MP	Ergänzungsfach (4) 9 CP /WP /MP*	24 CP /WP /KP
3. Sem	Modellierungsseminar 18 CP /P /MP			
4. Sem	Abschlussmodul: Masterarbeit inkl. Kolloquium 30 CP /P /MP			

CP = Credit Points, P = Pflichtmodul, WP = Wahlpflichtmodul, W = Wahlmodul, MP = Modulprüfung, \*= Das Modul wird mit einer Studienleistung (= unbenotet) abgeschlossen

(1) Im Wahlbereich „Vorlesungen“ sind aus dem Angebot der Technomathematik zwei Module im Umfang von je 9 CP zu absolvieren.

(2) Im Wahlbereich „Seminare“ sind zwei Seminare im Umfang von je 6 CP aus dem Angebot der Technomathematik zu absolvieren. Die belegten Seminare sollen inhaltlich auf zuvor absolvierte Module aus dem Wahlbereich „Vorlesungen“ aufbauen.

(3) Von den im Modul „Numerik PDE“ und im Wahlbereich „Vorlesungen“ erworbenen Noten geht nur eine von diesen drei Noten in die Gesamtnote ein, vgl. § 8.

(4) Das Ergänzungsfach kann dem Erwerb zusätzlicher berufsbezogener Qualifikationen dienen, wahlweise kann auch ein weiteres Mathematikmodul belegt werden. Das Ergänzungsfach bleibt unbenotet. Wird für das Ergänzungsfach ein Modul aus einem anderen Fach gewählt, dann ergeben sich Prüfungsform und Prüfungsvorleistungen aus der Prüfungsordnung dieses Faches.

(5) Hier sind Module/Veranstaltungen aus einem Anwendungsfach zu studieren. In der Regel sollte dazu das gleiche Anwendungsfach bereits im Bachelorstudium belegt worden sein, um die notwendigen Grundkenntnisse mitbringen zu können. Einzelheiten zum Studium des technischen Anwendungsfachs ergeben sich aus Anlage 3.

## Anlage 2

### Modulliste

Modulbezeichnung	CP	MP/TP/ KP	PL /SL (Anzahl)
Modellierungsseminar	18	MP	PL: 1
Numerik Partieller Differentialgleichungen	9	KP	PL: 1, SL: 1
Wahlbereich Vorlesungen	18	KP	PL: 2, SL: 2
Wahlbereich Seminare	12	MP	PL: 2

Ergänzungsfach	9	MP (ggf. KP)	SL: 1 (ggf. mehr)
Masterarbeit inkl. Kolloquium	30	MP	PL: 2

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

### Anlage 3

Anforderungen in den technischen Anwendungsfächern

#### Studium des technischen Anwendungsfachs Elektrotechnik

Der Masterstudiengang „Elektro- und Informationstechnik (EIT)“ ist in fünf Vertiefungsrichtungen mit zugehörigen Grundlagenpflichtmodulen (GPM), Vertiefungspflichtmodulen (VPM) und Vertiefungswahlpflichtmodulen (VVM) sowie Wahlmodule und Praktika gegliedert. Zu jeder Vertiefungsrichtung gibt es im vorangehenden dritten Jahr des Bachelorstudiengangs EIT entsprechende Grundlagen- und Vertiefungsmodule.

Studierende des M. Sc. Technomathematik wählen zwei Vertiefungsrichtungen für sich aus und belegen insgesamt sechs Module à 4 CP (Gesamtumfang: 24 CP):

- die entsprechenden zwei Grundlagenmodule aus dem 5. Semester des B. Sc. EIT
- und zwei darauf aufbauende Veranstaltungen aus dem 6. Semester des B. Sc. EIT
- sowie ein GPM und ein zugehöriges VPM aus dem M. Sc. EIT oder alternativ zwei GPM aus dem M. Sc. EIT.

Es wird empfohlen, sich vor der Wahl von Veranstaltungen von Lehrenden aus der Elektro- und Informationstechnik beraten zu lassen. Prüfungen werden entsprechend der jeweils gültigen Fassung der Prüfungsordnungen zur Elektro- und Informationstechnik durchgeführt.

#### Studium des technischen Anwendungsfachs Geowissenschaften

Studierende des M. Sc. Technomathematik belegen Module bzw. Teilmodule im Gesamtumfang von mindestens 24 CP. Dazu können Module aus dem Bachelorstudiengang Geowissenschaften, die im Bachelorstudium noch nicht absolviert wurden, sowie Module bzw. Teilmodule aus den Masterstudiengängen Geowissenschaften, die für Technomathematiker geeignet sind, gewählt werden. Für Technomathematikstudierende geeignet sind:

- „Angewandte Geophysik: Methoden + Projekte“ (9 + 6 CP)
- „Geotechnische Beschreibung des Untergrunds - Ingenieurgeologie“ (9 CP)

- „Allgemeine + Theoretische Glaziologie“ (9 + 6 CP)

Aus dem Master Marine Geosciences können belegt werden:

- „Climate Change I: Fundamentals“ und „Climate Change II: Models and Data“

(9 CP, 6 CP)

Vor dem Besuch einer ersten Veranstaltung ist mit dem Fachbereich 5

(Geowissenschaften) ein individuell abgestimmter Veranstaltungsplan festzulegen.

Prüfungen werden entsprechend der jeweils gültigen Fassung der Prüfungsordnungen des Fachbereichs 5 durchgeführt. Soweit einzelne Veranstaltungen anstelle kompletter Module belegt wurden, werden entsprechend individuelle Prüfungen durchgeführt.

### **Studium des technischen Anwendungsfachs Physik**

Studierende des M. Sc. Technomathematik belegen Veranstaltungen im Umfang von mindestens 24 CP aus dem Angebot der Studiengänge im Fach Physik. Als Wahlpflichtfach ist zu belegen:

- aus B. Sc. Physik: „Experimentalphysik 4“ oder „Experimentalphysik 5“

Als weitere Veranstaltungen kommen insbesondere infrage:

- aus B. Sc. Physik: „Experimentalphysik 41“ bzw. „Experimentalphysik 5“, soweit noch nicht als Wahlpflichtfach belegt,
- aus B. Sc. Physik: „Theoretische Physik 4“, „Theoretische Physik 5“,
- aus B. Sc. Physik: ein Physikalisches Wahlfach,
- aus M. Sc. Physik: Veranstaltungen aus einem Physikalischen Wahlpflichtfach.

Das Fach Physik bietet den Studierenden im M. Sc. Technomathematik zur individuellen Ausgestaltung des Anwendungsfachs Physik eine Beratung an. Jeder Studierende muss einen Antrag an den Prüfungsausschuss Physik stellen, welche Physikveranstaltungen er im Rahmen seines Masterstudiums belegen will. Prüfungen werden entsprechend der jeweils gültigen Fassung der Prüfungsordnungen des Faches Physik durchgeführt. Soweit einzelne Veranstaltungen anstelle kompletter Module belegt wurden, werden entsprechend individuelle Prüfungen durchgeführt.

### **Studium des technischen Anwendungsfachs Produktionstechnik**

Studierende des M. Sc. Technomathematik belegen Veranstaltungen im Umfang von

mindestens 24 CP aus dem Angebot der Bachelor- und Master-Studiengänge Produktionstechnik. Dafür kommen insbesondere infrage:

- Vertiefungsmodule zu folgenden Vertiefungsrichtungen des M. Sc. Produktionstechnik: Mechanical Engineering, Materialwissenschaften, Verfahrenstechnik, Fertigungstechnik bzw. Produktionstechnik in Luft- und Raumfahrt. Dabei sollten zuvor die entsprechenden Basismodule aus dem B. Sc. Produktionstechnik absolviert worden sein.
- Basismodule aus dem B. Sc. Produktionstechnik, sofern diese noch nicht im Bachelorstudium absolviert wurden.

Der Fachbereich 4 (Produktionstechnik) bietet den Studierenden im M. Sc. Technomathematik zur individuellen Ausgestaltung des Anwendungsfachs Produktionstechnik eine Beratung an. Prüfungen werden entsprechend der jeweils gültigen Fassung der Prüfungsordnungen des Faches Produktionstechnik durchgeführt. Soweit einzelne Veranstaltungen anstelle kompletter Module belegt wurden, werden entsprechend individuelle Prüfungen durchgeführt.

#### **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 MPO 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.

ausser Kraft