

Studienordnung für den Masterstudiengang Technomathematik an der Technischen Universität Berlin

Der Fakultätsrat der Fakultät II: Mathematik und Naturwissenschaften hat am 24.1.2006 gemäß §71 Abs. 1 Nr. 1 des Gesetzes über die Hochschulen im Land Berlin (Berliner Hochschulgesetz - BerlHG) in der Fassung vom 13. Februar 2003 (GVBl. S. 82), zuletzt geändert durch Gesetz vom 21. April 2005 (GVBL. S. 254), die folgende Studienordnung für den Masterstudiengang Technomathematik beschlossen.

Inhaltsübersicht

I. Allgemeiner Teil

- § 1 - Geltungsbereich
- § 2 - Zugangsvoraussetzungen
- § 3 - Dauer des Studiums, Studienbeginn
- § 4 - Berufliche Tätigkeitsfelder
- § 5 - Ziel des Studiums
- § 6 - Überblick über das Studium
- § 7 - Studienberatung und Studienplan
- § 8 - Ausbildungsformen (Lehrveranstaltungsformen)
- § 9 - Nachweise über Studienleistungen

II. Besonderer Teil

- § 10 - Studienanforderungen
- § 11 - Praktikum
- § 12 - Modulbeschreibungen und Anhänge zur Studienordnung

III. Schlussteil

- § 13 - Inkrafttreten

IV. Anhänge

- Anhang 1 - Exemplarischer Studienverlaufsplan
- Anhang 2 - Gebiete und Module im Bereich Angewandte Mathematik
- Anhang 3 - Gebiete im Technischen Bereich

I. Allgemeiner Teil

§ 1 Geltungsbereich

Diese Studienordnung regelt Ziele, Inhalt und Aufbau des Masterstudiengangs Technomathematik auf Grundlage der Prüfungsordnung. Bei diesem Studiengang arbeitet das Institut für Mathematik mit Instituten der Technischen Universität Berlin zusammen.

§ 2 Zugangsvoraussetzungen

Die Zugangsvoraussetzungen für den Masterstudiengang sind in einer Zulassungsordnung geregelt. im

§ 3 Dauer des Studiums, Studienbeginn

- (1) Die Regelstudienzeit beträgt 4 Semester einschließlich der Anfertigung der Masterarbeit.
- (2) Das Studium kann sowohl im Wintersemester als auch im Sommersemester begonnen werden.

§ 4 Berufliche Tätigkeitsfelder

Eines der hervorstechendsten Merkmale in der Entwicklung fast aller Wissensgebiete ist die immer weiter zunehmende Verwendung mathematischer Denkweisen und Methoden. Seit langem wird die Mathematik in naturwissenschaftlichen und technischen Bereichen angewendet. In neuerer Zeit spielen mathematische Methoden und Verfahren auch in den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, in Medizin, Biologie, Psychologie und in den Sprachwissenschaften eine immer größer werdende Rolle. Dies geht Hand in Hand mit der wachsenden Leistungsfähigkeit der Datenverarbeitung, die die Lösung zunehmend komplexer werdender Vorgänge ermöglicht.

Entsprechend vielfältig wie die Anwendungsgebiete der Mathematik sind die Einsatzmöglichkeiten des Mathematikers/der Mathematikerin in Industrie, Wirtschaft und Verwaltung, Forschungsinstituten, Hochschulen und Fachhochschulen. Wichtige berufliche Tätigkeitsfelder liegen im Maschinenbau (z. B. Festigkeitslehre, Schwingungsprobleme), in der Elektrotechnik (z. B. Regelungstechnik, Feldberechnungen, Netzwerkplanung, Kommunikationstechnik), in der chemischen Industrie (z. B. Reaktorberechnungen, statistische Verfahren), in der Luft- und Raumfahrtindustrie (z. B. Strömungsberechnungen, Bahnbestimmungen, Stabilitätsberechnungen), im Bauingenieurwesen (z. B. Statik, Werkstoffstabilität), in Biologie und Medizin (z. B. Epidemiemodelle, Diagnoseauswertungen), in der Informationstechnologie (z. B. Datenkomprimierung, Verschlüsselungstechniken) und zwar in allen genannten Bereichen meist unter Einsatz der Datenverarbeitung, wobei die Computerindustrie selbst einen bedeutenden Wirkungskreis des Mathematikers/der Mathematikerin darstellt.

§ 5 Ziel des Studiums

Aufbauend auf einem einschlägigen Bachelorstudium ist Ziel des Studiums, weiterführende Kenntnisse zu erwerben, die zu einer eigenverantwortlichen Tätigkeit in den in § 4 aufgeführten Berufsfeldern qualifizieren. Ein vertieftes Studium der Technomathematik und eine an die Forschung heranführende Abschlussarbeit sollen zu selbständiger wissenschaftlicher Arbeit befähigen sowie die Absolventen in die Lage versetzen, neue wissenschaftliche Erkenntnisse kritisch einzuordnen und zielgerichtet einzusetzen. Dabei wird im Laufe des Studiums die Fähigkeit zur Mathematisierung von konkreten Problemen, Analyse der ihnen zugrundeliegenden Strukturen, Gewinnung von Lösungsansätzen aufgrund bereits vorhandener oder zu erweiternder Methoden, Realisieren von Lösungen, insbesondere unter Einsatz von Computern entwickelt.

Für Studierende der Mathematik bieten sich vielfältige Möglichkeiten, ein Praktikum in einem geeigneten Forschungsinstitut, einem Industriebetrieb bzw. einem Betrieb der Datenverarbeitung zu

absolvieren, womit ein verstärkter Bezug zu der Tätigkeit und den Aufgaben eines Mathematikers in der Praxis hergestellt werden kann. Es wird dringend angeraten, ein solches Praktikum in der vorlesungsfreien Zeit zu absolvieren.

§ 6 Überblick über das Studium

Das Masterstudium besteht aus dem Studium der Module zu den folgenden Bereichen, deren Anforderungen in § 10 erläutert werden:

- Bereich 1: Angewandte Mathematik
- Bereich 2: Ergänzung Mathematik
- Bereich 3: Technischer Bereich
- Bereich 4: Informatik
- Bereich 5: Wahlbereich
- Bereich 6: Masterarbeit.

§ 7 Studienberatung und Studienplan

(1) Für die allgemeine und psychologische Beratung steht das “Referat für allgemeine Studienberatung“ der Technischen Universität Berlin zur Verfügung.

(2) Zur Studienfachberatung stehen Studienfachberater/Studienfachberaterinnen des Instituts für Mathematik zur Verfügung. Zu den Aufgaben der Studienfachberater/Studienfachberaterinnen gehören:

- die Durchführung einer Orientierungsveranstaltung für die Studienanfänger/Studienanfängerinnen zu Beginn eines jeden Semesters,
- Herausgabe eines Studienführers,
- die Pflege von Kontakten zu anderen zentralen oder fachgebundenen Studienberatungsstellen.

(3) Zu Beginn des Studiums sind die Studierenden verpflichtet, an einer Studienberatung teilzunehmen (siehe § 24 Abs. 2 Buchst. d PO). Dafür wählt der Student/die Studentin einen Professor/eine Professorin oder Privatdozenten/Privatdozentin als Mentor/Mentorin aus einem der mathematischen Fachgebiete, die absolviert werden sollen. Zusammen mit dem Mentor/der Mentorin wird ein Studienplan ausgearbeitet, der enthält, welche Kurse in den Bereichen 1 - 4 zu studieren geplant sind, unter Berücksichtigung der bereits im Bachelor absolvierten Lehrveranstaltungen. Dazu gehört auch ein Zeitplan über den voraussichtlichen individuellen Ablauf des Studiums. Der Studienplan kann jedes Semester im Einvernehmen mit dem Mentor/der Mentorin angepasst werden. Der Mentor/die Mentorin haben nur beratende Funktion.

§ 8 Ausbildungsformen (Lehrveranstaltungsformen)

(1) Das Studium der Technomathematik setzt die Teilnahme und aktive Mitarbeit an verschiedenen Arten von Lehrveranstaltungen voraus. Ein besonderes Gewicht liegt auf dem selbständigen Lösen von Übungsaufgaben und Aneignen fehlender mathematischer Details. Beim Studium der nichtmathematischen Disziplinen wird es vereinzelt erforderlich sein, benötigte Kenntnisse des betreffenden Bereiches sich selbständig zu erarbeiten.

(2) Vorlesung (VL)

Vorlesungen sind vortragsorientierte Lehrveranstaltungen und dienen zur Vermittlung grundlegender oder weiterführender bzw. vertiefender Kenntnisse über bestimmte Teilgebiete der Mathematik besonders auch im Hinblick auf mögliche Anwendungen in den technischen Disziplinen.

(3) Übung (UE)

Zum Verständnis der Vorlesungen ist eine intensive selbständige Auseinandersetzung mit dem Stoff der Vorlesung erforderlich. Hierzu dienen die Übungen, die soweit möglich zu allen Vorlesungen angeboten werden. Übungsformen sind in der Regel Hausaufgaben, Große Übung und Tutorien:

1. Hausaufgaben

Zu den Übungen werden Übungsaufgaben ausgegeben, die als Hausaufgaben selbständig zu lösen und in der Regel in schriftlicher Form abzugeben sind.

2. Große Übung

Diese wird von Professoren/Professorinnen, wissenschaftlichen Assistenten/Assistentinnen und/oder wissenschaftlichen Mitarbeitern/Mitarbeiterinnen durchgeführt. Es werden für alle Übungsteilnehmer/Übungsteilnehmerinnen gemeinsam Aufgaben erläutert, Lösungshinweise gegeben, Lösungsmöglichkeiten vorgetragen und gegebenenfalls die Vorlesung ergänzende Details behandelt.

3. Tutorium (TU)

Dieses wird von Professoren/Professorinnen, wissenschaftlichen Assistenten/Assistentinnen, wissenschaftlichen Mitarbeitern/Mitarbeiterinnen oder Tutoren/Tutorinnen durchgeführt. Hier besteht die Möglichkeit, in kleinen Gruppen unter fachkundiger Leitung und aktiver Beteiligung der Studierenden sachliche Schwierigkeiten und Unklarheiten zu besprechen und Aufgabenlösungen auch in verschiedenen Versionen zu erörtern.

(4) Integrierte Veranstaltung (IV)

Bei dieser Veranstaltungsform sind Vorlesungs- und Übungsteile nicht voneinander getrennt, sondern werden als inhaltliche und zeitliche Einheit vermittelt.

(5) Seminar (SE)

In den Seminaren sollen die Studierenden ihre Fähigkeiten zu selbständigem wissenschaftlichen Arbeiten und zum Formulieren dieser Arbeitsergebnisse entwickeln und nachweisen. Seminare schließen sich häufig an Vorlesungen an. In ihnen werden in der Regel begrenzte Themenkreise und Fragestellungen, als sie in Vorlesungen behandelt werden, anhand von Originalliteratur (Fachzeitschriften und Forschungsberichte), gelegentlich auch unter Hinzuziehung von Büchern, bearbeitet. Die Lektüre der Texte erfordert meist spezielle Vorkenntnisse und die selbständige Durchführung und Ergänzung von nur skizzierten oder sogar ausgesparten Schlüssen. Die Seminarteilnehmer/Seminarteilnehmerinnen sollen sich möglichst selbständig in das zu behandelnde Thema einarbeiten; eine intensive Anleitung durch Professoren/Professorinnen und wissenschaftliche Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen wird angeboten. Das Mathematische Seminar soll thematisch auf die spätere Masterarbeit hinleiten. Jeder/Jede Seminarteilnehmer/Seminarteilnehmerin hält in der Regel einen mindestens doppelstündigen Vortrag. Ein Seminar soll deshalb nach Möglichkeit höchstens 12 Teilnehmer und Teilnehmerinnen umfassen. Der Zugang kann von bestimmten Vorkenntnissen abhängig gemacht werden.

Die Veranstaltung gliedert sich in eine in der Regel zweistündige Veranstaltung, die durch die Vorträge und anschließende Diskussion geprägt wird und an der alle Seminarteilnehmer/Seminarteilnehmerinnen teilnehmen, sowie mehrstündige Vorbereitungsveranstaltungen für einen/eine oder mehrere Seminarteilnehmer/Seminarteilnehmerinnen, die in der Regel von dem Professor/von der Professorin und dem wissenschaftlichen Mitarbeiter/der wissenschaftlichen Mitarbeiterin mit den Teilnehmern/Teilnehmerinnen frei vereinbart werden. In vielen Seminaren haben die Seminarteilnehmer/Seminarteilnehmerinnen ihren Vortrag schriftlich auszuarbeiten, was die schriftliche Darstellung komplexer mathematischer Sachverhalte zu erlernen hilft.

(6) Lesekurs (LK)

Hier erarbeiten sich die Studierenden den Stoff mit Hilfe von dem Dozenten/der Dozentin angegebener Literatur selbst und diskutieren darüber in regelmäßigen Abständen untereinander und mit dem Dozenten/der Dozentin. Begleitende Übungsteile können den Lesekurs ergänzen.

(7) Arbeitsgemeinschaft, Kolloquium (AG, CO)

Zur mathematischen Aus- und Weiterbildung werden im Institut für Mathematik unter den Bezeichnungen "Arbeitsgemeinschaft" und "Kolloquium" weitere Lehrveranstaltungen angeboten, die oft seminarähnlichen Charakter haben. Sie dienen dazu, auch Lehrveranstaltungen anbieten zu können, die sich unmittelbar mit aktuellen Forschungsproblemen befassen und die häufig auch neben ihrer Funktion für Studierende für wissenschaftliche Mitarbeiter/Mitarbeiterinnen und Professoren/Professorinnen als Fortbildungsveranstaltungen aufzufassen sind (im Bereich der Mathematik schließen sich beide Funktionen nicht gegenseitig aus).

(8) Alle genannten Ausbildungsformen erfordern zur Erreichung der angestrebten Qualifikation ein begleitendes Selbststudium.

§ 9 Nachweise über Studienleistungen

(1) Für die Zulassung zur Masterprüfung müssen Nachweise über Studienleistungen erworben werden (vgl. § 10 Abs. 1), mit denen die in Prüfungen, Übungen, Seminaren, Praktika oder in anderen Arten von Lehrveranstaltungen erbrachten Leistungen bescheinigt werden.

(2) Das Verfahren und die Bedingungen für die Vergabe eines Nachweises über Studienleistungen sind zu Beginn des Moduls bekanntzugeben. Die Festlegung der Kriterien liegt bei dem Dozenten/der Dozentin des Moduls.

(3) Auf dem Nachweis über Studienleistungen sind die Art und der Gegenstand der der Beurteilung zugrunde liegenden Leistung anzugeben.

(4) Leistungsnachweise sind beliebig wiederholbar.

II. Besonderer Teil

§ 10 Studienanforderungen

(1) In den einzelnen Bereichen sind die folgenden Leistungen zu erbringen. Die Leistungspunkte (LP) beziehen sich auf das European Credit Transfer System (ECTS).

Bereich 1: Angewandte Mathematik (30 LP):

In diesen Bereich sind Module aus den Studienschwerpunkten in Anhang 2 im Umfang von insgesamt 30 Leistungspunkten einzubringen. Die Module müssen so gewählt werden, dass zusammen mit den Modulen im Bereich 2 sowie den Lehrveranstaltungen, die Gegenstand des Bachelorstudiums waren, zwei der Studienschwerpunkte aus Anhang 2 vollständig abgedeckt sind. Die Kombination der Schwerpunkte Nr. 1 und 4 sowie Nr. 2 und 6 aus Anhang 2 ist nicht gestattet.

Bereich 2: Vertiefung Mathematik (26 LP):

In diesen Bereich sind Module im Umfang von 10 Leistungspunkten aus dem Anhang 2, Lehrveranstaltungen im Umfang von 10 Leistungspunkten aus dem gesamten Lehrangebot für Mathematiker des Instituts für Mathematik und ein Mathematisches Seminar im Umfang von 6 Leistungspunkten einzubringen.

Bereich 3: Technischer Bereich (12-16 LP):

In diesen Bereich sind Module aus dem Technischen Bereich in einem Gesamtvolumen von mindestens 12 und höchstens 16 Leistungspunkten aus den im Anhang 3 aufgeführten Gebieten einzubringen. Dabei ist der Technische Bereich aus dem Bachelorstudium fortzuführen. Im Zweifelsfall entscheidet hierüber der Prüfungsausschuss.

Bereich 4: Informatik (12-16 LP):

In diesen Bereich sind Module im Gesamtumfang von mindestens 12 und höchstens 16 Leistungspunkten aus dem vertiefenden Lehrangebot des Instituts für Informatik zu absolvieren. Dabei sind keine Lehrveranstaltungen zugelassen, die in größerem Umfang mathematische Methoden zum Inhalt haben, wie z. B. Statistik, Theoretische Informatik (außer Theoretische Methoden der Systemspezifikation), Lineare oder Dynamische Optimierung. Im Zweifelsfall entscheidet der Prüfungsausschuss.

Bereich 5: Wahlbereich (6 LP).

Wünschenswert ist, in diesen Bereich ein Praktikum einzubringen (siehe § 11). Sonst können auch Module aus dem gesamten Lehrangebot der Technischen Universität Berlin im Gesamtumfang von 6 LP gewählt werden.

Bereich 6: Masterarbeit (30 LP):

In der Masterarbeit bearbeitet der/die Studierende selbständig eine Aufgabenstellung aus der Technomathematik mit wissenschaftlichen Methoden (vgl. § 22 PO).

(2) Sämtliche in den Modulbeschreibungen angegebenen Nachweise über Studienleistungen sind zu erwerben.

(3) In den Bereichen 3 und 4 zusammen müssen 28 Leistungspunkte erworben werden.

(4) In die Bereiche 1 bis 5 dürfen keine Lehrveranstaltungen eingebracht werden, die inhaltlich Gegenstand des Bachelorstudiums des/der betreffenden Studierenden waren oder die inhaltlich eine größere Überschneidung mit Lehrveranstaltungen den anderen Modulen aufweisen. Im Zweifelsfall entscheidet hierüber der Prüfungsausschuss.

(5) Wenn es in den Bereichen 1 bis 5 aufgrund des vorliegenden Lehrangebotes nicht möglich ist, Module mit der vorgegebenen Leistungspunktzahl zusammen zu stellen, kann der Prüfungsausschuss eine Verschiebung von bis zu 2 Leistungspunkten zwischen den Bereichen genehmigen. Dabei darf sich die Leistungspunktzahl der Bereiche auch höchstens um zwei Punkte verändern. Ist das nicht möglich, so ist es gestattet, in die Bereiche 1 bis 5 insgesamt bis zu 4 Leistungspunkte zusätzlich einzubringen, die bei der Berechnung der Gesamtnote gemäß § 12 Abs. 4 PO eingehen.

(6) Für einen erfolgreichen Studienabschluss sind insgesamt 120 Leistungspunkte nachzuweisen.

(7) Im Rahmen des Moduls "Mathematisches Seminar" wird erwartet, dass die Studierenden regelmäßig an Vortragsveranstaltungen und Kolloquien des Instituts teilnehmen.

(8) Lehrveranstaltungen werden in deutscher oder in englischer Sprache abgehalten.

§ 11 Praktikum

Es wird empfohlen, im Bereich ein mindestens vierwöchiges Praktikum während der vorlesungsfreien Zeit in einem geeigneten Wirtschaftsunternehmen, Betrieb der Datenverarbeitung oder Forschungsinstitut einzubringen. Das Praktikum sollte mit den individuell gewählten Studienbereichen sinnvoll korrespondieren. Auf der Basis einer Bescheinigung des Praktikumsgebers über den Verlauf, die Inhalte und den Erfolg des Praktikums entscheidet der Praktikumsobmann/die Praktikumsobfrau über die Anerkennung, den Umfang an Leistungspunkten und die Bewertung des Praktikums als Prüfungsleistung im Rahmen des Wahlbereichs (siehe § 21 Abs. 6 PO). Es wird empfohlen, sich vor Antritt eines Praktikums bei dem Praktikumsobmanns/der Praktikumsobfrau über die Möglichkeit der Anrechenbarkeit zu informieren.

§ 12 Modulbeschreibungen und Anhänge zur Studienordnung

Die Modulbeschreibungen werden vom Fakultätsrat beschlossen und auf der Homepage des Instituts für Mathematik veröffentlicht. Die Anhänge und Modulbeschreibungen, einschließlich der

Liste der Technischen Bereiche, können per Fakultätsratsbeschluss geänderten Gegebenheiten angepasst werden, sofern der Gesamtumfang an Leistungspunkten und die Ziele des Studiums nicht geändert werden.

III. Schlussteil

§ 13 Inkrafttreten

Diese Ordnung tritt am Tag nach ihrer Bekanntgabe im Amtlichen Mitteilungsblatt der Technischen Universität Berlin in Kraft.

Anhang 1 zur Studienordnung

Exemplarischer Studienverlaufsplan

Sem.	1.	2.	3.	4.
	Angewandte Mathematik (30 LP)			
		Vertiefung Mathematik LV (20 LP)		
	Technischer Bereich (12-16 LP)*)			
	Informatik (12-16 LP)*)			
			Seminar (6 LP)	Masterarb. (30 LP)
	Wahlbereich oder Praktikum in vorlesungsfreier Zeit (6 LP)			
Σ LP	30	30	30	30

*) Technischer Bereich und Informatik zusammen 28 LP

Anhang 2 zur Studienordnung (§ 10, Bereich 1)

Gebiete und Module im Bereich Angewandte Mathematik

Die nachfolgend aufgeführten Module, gegliedert in Studienschwerpunkte, können in den Bereich 1 eingebracht werden. Über die Möglichkeit der Wahl weiterer Module entscheidet der Prüfungsausschuss.

1. Differentialgleichungen
 - 1.1 Differentialgleichungen I
 - 1.2 Differentialgleichungen II
 - 1.3 Differentialgleichungen Vertiefung
2. Kontrolltheorie
 - 2.1 Numerische Mathematik
 - 2.2 Kontrolltheorie
 - 2.3 Numerische Lineare Algebra
 - 2.4 Kontrolltheorie Vertiefung
3. Kryptographie und Codierungstheorie
 - 3.1 Algebra I A, Algebra II A
 - 3.2 Kryptographie
 - 3.3 Codierungstheorie
4. Modellierung mit Differentialgleichungen
 - 4.1 Modellierung mit Differentialgleichungen
 - 4.2 Differentialgleichungen II
 - 4.3 Modellierung mit Differentialgleichungen Vertiefung

5. Nichtlineare Optimierung
 - 5.1 Nichtlineare Optimierung
 - 5.2 Variationsrechnung und Optimalsteuerung
 - 5.3 Numerik von partiellen Differentialgleichungen
 - 5.4 Lineare Optimierung (ADM II) oder Nichtlineare Optimierung Vertiefung
6. Numerische Mathematik
 - 6.1 Numerische Mathematik II für Ingenieure
 - 6.2 zwei der drei Lehrveranstaltungen Numerische Lineare Algebra, Differentiell-algebraische Gleichungen, Wissenschaftliches Rechnen
 - 6.3 Numerische Mathematik Vertiefung
7. Stochastik
 - 7.1 Wahrscheinlichkeitstheorie II
 - 7.2 Stochastische Modelle
 - 7.3 Stochastik Vertiefung
8. Visualisierung
 - 8.1 Mathematische Visualisierung I
 - 8.2 Mathematische Visualisierung II
 - 8.3 Mathematische Visualisierung Vertiefung

Anhang 3 zur Studienordnung (§ 10, Bereich 3)

Gebiete im Technischen Bereich

- Bereich aus der Elektrotechnik
- Regelungstechnik
- Strukturmechanik im Bauingenieurwesen
- Systemdynamik im Verkehrswesen
- Kontinuumsmechanik
- Schwingungslehre
- Strömungslehre
- Meerestechnische Konstruktionen
- Energietechnik und Zuverlässigkeitstheorie
- Verkehrssystemplanung und Verkehrsinformatik,

wobei sich der Bereich aus der Elektrotechnik noch einmal in die folgenden Bereiche untergliedert:

- Antriebstechnologie
- Energieversorgung
- Messtechnik
- Digitale Signalverarbeitung
- Hochfrequenztechnik
- Hochfrequenzelektronik
- Digitale Nachrichtenübertragung
- Kommunikationsnetze und -techniken
- Informationstheorie und Mobilkommunikation
- Bauelemente
- Entwurf und Simulation
- Integrierte Schaltungen
- Entwurf mikroelektronischer Systeme
- Rechnerarchitektur.

Über weitere Wahlmöglichkeiten entscheidet der Prüfungsausschuss im Einzelfall.

Modulbeschreibungen
(in alphabetischer Reihenfolge)

