

# **Fachprüfungs- und Studienordnung für den Masterstudiengang Mathematics in Science and Engineering an der Technischen Universität München**

**Vom 13. Juni 2019**

Aufgrund von Art. 13 Abs. 1 Satz 2 in Verbindung mit Art. 58 Abs. 1 Satz 1, Art. 61 Abs. 2 Satz 1 sowie Art. 43 Abs. 5 des Bayerischen Hochschulgesetzes (BayHSchG) erlässt die Technische Universität München folgende Satzung:

## **Inhaltsverzeichnis:**

- § 34 Geltungsbereich, akademischer Grad
- § 35 Studienbeginn, Regelstudienzeit, ECTS
- § 36 Qualifikationsvoraussetzungen
- § 37 Modularisierung, Modulprüfung, Lehrveranstaltungen, Studienrichtungen, Unterrichtssprache
- § 37 a Berufspraktikum, Auslandsaufenthalt
- § 38 Prüfungsfristen, Studienfortschrittskontrolle, Fristversäumnis
- § 39 Prüfungsausschuss
- § 40 Anrechnung von Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen
- § 41 Studienbegleitendes Prüfungsverfahren, Prüfungsformen
- § 42 Anmeldung und Zulassung zur Masterprüfung
- § 43 Umfang der Masterprüfung
- § 44 Wiederholung, Nichtbestehen von Prüfungen
- § 45 Studienleistungen
- § 45 a Multiple-Choice-Verfahren
- § 46 Master's Thesis
- § 47 Bestehen und Bewertung der Masterprüfung
- § 48 Zeugnis, Urkunde, Diploma Supplement
- § 49 Double Degree
- § 50 In-Kraft-Treten

Anlage 1: Prüfungsmodule

Anlage 2: Eignungsverfahren

### **§ 34**

#### **Geltungsbereich, akademischer Grad**

- (1) <sup>1</sup>Die Fachprüfungs- und Studienordnung für den Masterstudiengang Mathematics in Science and Engineering (FPSO) ergänzt die Allgemeine Prüfungs- und Studienordnung für Bachelor- und Masterstudiengänge an der Technischen Universität München (APSO) vom 18. März 2011 in der jeweils geltenden Fassung. <sup>2</sup>Die APSO hat Vorrang.
- (2) <sup>1</sup>Aufgrund der bestandenen Masterprüfung wird der akademische Grad „Master of Science“ („M.Sc.“) verliehen. <sup>2</sup>Dieser akademische Grad kann mit dem Hochschulzusatz „(TUM)“ geführt werden.

### **§ 35**

#### **Studienbeginn, Regelstudienzeit, ECTS**

- (1) Eine Aufnahme des Masterstudiengangs Mathematics in Science and Engineering an der Technischen Universität München ist sowohl im Wintersemester als auch im Sommersemester möglich.
- (2) <sup>1</sup>Der Umfang der für die Erlangung des Mastergrades erforderlichen Credits im Wahlbereich beträgt 77 (50 Semesterwochenstunden). <sup>2</sup>Hinzu kommen 30 Credits (sechs Monate) für die Durchführung der Master's Thesis gemäß § 46. <sup>3</sup>Es sind 13 Credits für Studienleistungen abzuleisten. <sup>4</sup>Der Umfang der zu erbringenden Studien- und Prüfungsleistungen im Pflicht- und Wahlbereich gemäß Anlage 1 im Masterstudiengang Mathematics in Science and Engineering beträgt damit mindestens 120 Credits. <sup>5</sup>Die Regelstudienzeit für das Masterstudium beträgt insgesamt vier Semester.

### **§ 36**

#### **Qualifikationsvoraussetzungen**

- (1) Die Qualifikation für den Masterstudiengang Mathematics in Science and Engineering wird nachgewiesen durch
  1. einen an einer in- oder ausländischen Hochschule erworbenen mindestens sechssemestrigen qualifizierten Bachelorabschluss in den Studiengängen Mathematik, Technomathematik, Physik oder vergleichbaren Studiengängen,
  2. adäquate Kenntnisse der englischen Sprache; dafür ist von Studierenden, deren Ausbildungssprache nicht Englisch ist, der Nachweis durch einen anerkannten Sprachtest wie den „Test of English as a Foreign Language“ (TOEFL) (mindestens 88 Punkte), das „International English Language Testing System“ (IELTS) (mindestens 6,5 Punkte) oder die „Cambridge Main Suite of English Examinations“ zu erbringen; wurden in dem grundständigen Studiengang Prüfungen im Umfang von 10 Credits in englischsprachigen Prüfungsmodulen erbracht und wurde die Abschlussarbeit in englischer Sprache verfasst, so sind hiermit ebenfalls adäquate Kenntnisse der englischen Sprache nachgewiesen,
  3. das Bestehen des Eignungsverfahrens gemäß Anlage 2.
- (2) Ein im Sinne von Abs. 1 qualifizierter Hochschulabschluss liegt vor, wenn keine wesentlichen Unterschiede hinsichtlich der in dem wissenschaftlich orientierten einschlägigen, in Abs. 1 Nr. 1 genannten Bachelorstudiengängen der TUM oder mit vergleichbaren Abschlüssen erworbenen Kompetenzen (Lernergebnisse) bestehen und diese den fachlichen Anforderungen des Masterstudiengangs entsprechen.

- (3) <sup>1</sup>Zur Feststellung nach Abs. 2 werden die Pflichtmodule des Bachelorstudiengangs Mathematik an der TUM im Rahmen des Eignungsverfahrens herangezogen. <sup>2</sup>Fehlen zu dieser Feststellung Prüfungsleistungen, so kann die Kommission zum Eignungsverfahren nach Anlage 2 Nr. 3 fordern, dass zum Nachweis der Qualifikation nach Abs. 1 diese Prüfungen als zusätzliche Grundlagenprüfungen gemäß Anlage 2 Nr. 5.1.3 abzulegen sind. <sup>3</sup>Die Studienbewerber und Studienbewerberinnen sind hierüber nach Sichtung der Unterlagen im Rahmen der ersten Stufe des Eignungsverfahrens zu informieren.
- (4) Über die Vergleichbarkeit des Studiengangs, über die Feststellung der speziellen Eignung sowie über die Anrechnung von Kompetenzen bei der Prüfung der an ausländischen Hochschulen erworbenen Hochschulabschlüsse entscheidet die Kommission zum Eignungsverfahren unter der Beachtung des Art. 63 Bayerisches Hochschulgesetz.

### **§ 37**

#### **Modularisierung, Modulprüfung, Lehrveranstaltungen, Unterrichtssprache**

- (1) <sup>1</sup>Generelle Regelungen zu Modulen und Lehrveranstaltungen sind in den §§ 6 und 8 APSO getroffen. <sup>2</sup>Bei Abweichungen zu Modulfestlegungen gilt § 12 Abs. 8 APSO.
- (2) <sup>1</sup>Im Masterstudiengang Mathematics in Science and Engineering werden im Abschnitt A1.7 (s. Anlage 1) Module aus anderen Fachgebieten eingebracht. <sup>2</sup>Diese müssen notwendig einen thematischen Schwerpunkt im Bereich der Natur- und/oder Ingenieurwissenschaften bilden. <sup>3</sup>Es müssen prüfungsberechtigte Lehrpersonen zur Verfügung stehen; der zuständige Fachbereich muss mit der vorhandenen Ausstattung einen ordnungsgemäßen Lehrbetrieb sicherstellen können. <sup>4</sup>Bei der Zusammenstellung individueller Kataloge werden die Studierenden von dem Graduate Advisor (Fachstudienberater oder Fachstudienberaterin) Mathematics in Science and Engineering beraten. <sup>5</sup>Der Graduate Advisor prüft auch in Abstimmung mit dem Prüfungsausschuss, ob die Veranstaltungen des von der/dem Studierenden vorgelegten Katalogs die Anforderungen an einen thematischen Schwerpunkt im Bereich der Natur- und/oder Ingenieurwissenschaften erfüllen.
- (3) <sup>1</sup>In der Regel ist im Masterstudiengang Mathematics Science and Engineering für die von der Fakultät für Mathematik angebotenen Module die Unterrichtssprache Englisch. <sup>2</sup>Soweit einzelne Module ganz oder teilweise in deutscher Sprache abgehalten werden, ist dies in Anlage 1 gekennzeichnet. <sup>3</sup>Die Nebenfachmodule werden teilweise in deutscher und teilweise in englischer Sprache angeboten, die Entscheidung darüber trifft die jeweilige Nebenfachfakultät. <sup>4</sup>Es besteht die Möglichkeit, den Masterstudiengang vollständig in englischer Sprache zu studieren. <sup>5</sup>Sofern Studierende bei der Bewerbung keine Deutschkenntnisse nachgewiesen haben, wird in der Zulassung die Auflage ausgesprochen, dass bis zum Ende des zweiten Fachsemesters mindestens ein Modul erfolgreich abzulegen ist, in dem integrativ Deutschkenntnisse erworben werden. <sup>6</sup>Das Angebot wird vom Prüfungsausschuss ortsüblich bekannt gegeben. <sup>7</sup>Freiwillig erbrachte außercurriculare Angebote wie z.B. Deutschkurse des Sprachenzentrums werden ebenfalls anerkannt.

### **§ 37 a**

#### **Berufspraktikum, Auslandsaufenthalt**

- (1) <sup>1</sup>Für die Erlangung des Mastergrades muss eine berufspraktische Tätigkeit von mindestens vier Wochen (Berufspraktikum) als Studienleistung im Sinne von § 6 Abs. 7 nachgewiesen werden, die ihrem Inhalt nach der Tätigkeit des Berufsbildes entspricht, das diesem Studiengang förderlich ist. <sup>2</sup>Die berufspraktische Tätigkeit kann nicht an Hochschulinstituten und in Behörden abgeleistet werden. <sup>3</sup>Die erfolgreiche Teilnahme wird von den Betrieben bestätigt, in denen die

Ausbildung stattgefunden hat und durch Praktikumsberichte (schriftlich oder mündlicher Seminarvortrag) nachgewiesen. <sup>4</sup>Der Nachweis der vollständigen Ableistung des Berufspraktikums sowie die Anerkennung des Prüfungsausschusses sind Voraussetzung für die Aushändigung des Masterzeugnisses. <sup>5</sup>Das Berufspraktikum hat einen Umfang von 6 Credits. <sup>6</sup>Die Ableistung weiterer berufspraktischer Tätigkeiten in der Industrie wird nachdrücklich empfohlen. <sup>7</sup>Die erfolgreiche Teilnahme wird von den Betrieben bestätigt, in denen die Ausbildung stattgefunden hat, und durch Praktikumsberichte nachgewiesen.

- (2) <sup>1</sup>Ein einsemestriger Auslandsaufenthalt an einer ausländischen Universität mit fachlichem Bezug zu den Inhalten des Masterstudiengangs Mathematics in Science and Engineering wird empfohlen. <sup>2</sup>Dem Auslandsaufenthalt muss eine Beratung sowohl mit dem Auslandsbeauftragten bzw. der Auslandsbeauftragten der Fakultät für Mathematik als auch dem Fachstudienberater oder der Fachstudienberaterin des Masterstudiengangs Mathematics in Science and Engineering vorangehen.

### § 38

#### Prüfungsfristen, Studienfortschrittskontrolle, Fristversäumnis

- (1) Prüfungsfristen, Studienfortschrittskontrolle und Fristversäumnis sind in § 10 APSO geregelt.
- (2) <sup>1</sup>Mindestens eine der in der Anlage 1 aufgeführten Modulprüfungen aus den Abschnitten A1.1 bis 1.3 muss bis zum Ende des zweiten Semesters erfolgreich abgelegt werden. <sup>2</sup>Bei Fristüberschreitung gilt § 10 Abs. 5 APSO.

### § 39

#### Prüfungsausschuss

Die für Entscheidungen in Prüfungsangelegenheiten zuständige Stelle gemäß § 29 APSO ist der Masterprüfungsausschuss Mathematik.

### § 40

#### Anrechnung von Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen

Die Anrechnung von Studienzeiten, Studien- und Prüfungsleistungen regelt § 16 APSO.

### § 41

#### Studienbegleitendes Prüfungsverfahren, Prüfungsformen

- (1) Mögliche Prüfungsformen gemäß §§ 12 und 13 APSO sind neben Klausuren und mündlichen Prüfungen in diesem Studiengang insbesondere Laborleistungen, Übungsleistungen (ggf. Testate), Berichte, Projektarbeiten, Präsentationen, Lernportfolios, wissenschaftliche Ausarbeitungen und der Prüfungsparcours.
- a) <sup>1</sup>Eine **Klausur** ist eine schriftliche Arbeit unter Aufsicht mit dem Ziel, in begrenzter Zeit mit den vorgegebenen Methoden und definierten Hilfsmitteln Probleme zu erkennen und Wege zu ihrer Lösung zu finden und ggf. anwenden zu können. <sup>2</sup>Die Dauer von Klausurarbeiten ist in § 12 Abs. 7 APSO geregelt.

- b) <sup>1</sup>**Laborleistungen** beinhalten je nach Fachdisziplin Versuche, Messungen, Arbeiten im Feld, Feldübungen etc. mit dem Ziel der Durchführung, Auswertung und Erkenntnisgewinnung. <sup>2</sup>Bestandteil können z.B. sein: die Beschreibung der Vorgänge und die jeweiligen theoretischen Grundlagen inkl. Literaturstudium, die Vorbereitung und praktische Durchführung, ggf. notwendige Berechnungen, ihre Dokumentation und Auswertung sowie die Deutung der Ergebnisse hinsichtlich der zu erarbeitenden Erkenntnisse. <sup>3</sup>Die Laborleistung kann durch eine Präsentation ergänzt werden, um die kommunikative Kompetenz bei der Darstellung von wissenschaftlichen Themen vor einer Zuhörerschaft zu überprüfen. <sup>4</sup>Die konkreten Bestandteile der jeweiligen Laborleistung und die damit zu prüfenden Kompetenzen sind in der Modulbeschreibung aufgeführt.
- c) <sup>1</sup>Die **Übungsleistung (ggf. Testate)** ist die Bearbeitung von vorgegebenen Aufgaben (z.B. mathematischer Probleme, Programmieraufgaben, Modellierungen etc.) mit dem Ziel der Anwendung theoretischer Inhalte zur Lösung von anwendungsbezogenen Problemstellungen. <sup>2</sup>Sie dient der Überprüfung von Fakten- und Detailwissen sowie dessen Anwendung. <sup>3</sup>Die Übungsleistung kann u.a. schriftlich, mündlich oder elektronisch durchgeführt werden. <sup>4</sup>Mögliche Formen sind bspw. Hausaufgaben, Übungsblätter, Programmierübungen, (E-)Tests, Aufgaben im Rahmen von Hochschulpraktika etc. <sup>5</sup>Die konkreten Bestandteile der jeweiligen Übungsleistung und die damit zu prüfenden Kompetenzen sind in der Modulbeschreibung aufgeführt.
- d) <sup>1</sup>Ein **Bericht** ist eine schriftliche Aufarbeitung und Zusammenfassung eines Lernprozesses mit dem Ziel, Gelerntes strukturiert wiederzugeben und die Ergebnisse im Kontext eines Moduls zu analysieren. <sup>2</sup>In dem Bericht soll nachgewiesen werden, dass die wesentlichen Aspekte erfasst wurden und schriftlich wiedergegeben werden können. <sup>3</sup>Mögliche Berichtsformen sind bspw. Exkursionsberichte, Praktikumsberichte, Arbeitsberichte etc. <sup>4</sup>Der schriftliche Bericht kann durch eine Präsentation ergänzt werden, um die kommunikative Kompetenz bei der Darstellung der Inhalte vor einer Zuhörerschaft zu überprüfen.
- e) <sup>1</sup>Im Rahmen einer **Projektarbeit** soll in mehreren Phasen (Initiierung, Problemdefinition, Rollenverteilung, Ideenfindung, Kriterienentwicklung, Entscheidung, Durchführung, Präsentation, schriftliche Auswertung) ein Projektauftrag als definiertes Ziel in definierter Zeit und unter Einsatz geeigneter Instrumente erreicht werden. <sup>2</sup>Zusätzlich kann eine Präsentation Bestandteil der Projektarbeit sein, um die kommunikative Kompetenz bei der Darstellung von wissenschaftlichen Themen vor einer Zuhörerschaft zu überprüfen. <sup>3</sup>Die konkreten Bestandteile der jeweiligen Projektarbeit und die damit zu prüfenden Kompetenzen sind in der Modulbeschreibung aufgeführt. <sup>4</sup>Die Projektarbeit ist auch in Form einer Gruppenarbeit möglich. <sup>5</sup>Hierbei soll nachgewiesen werden, dass Aufgaben im Team gelöst werden können. <sup>6</sup>Der als Prüfungsleistung jeweils zu bewertende Beitrag muss deutlich individuell erkennbar und bewertbar sein. <sup>7</sup>Dies gilt auch für den individuellen Beitrag zum Gruppenergebnis.
- f) <sup>1</sup>Die **wissenschaftliche Ausarbeitung** ist eine schriftliche Leistung, in der eine anspruchsvolle wissenschaftliche bzw. wissenschaftlich-anwendungsorientierte Fragestellung mit den wissenschaftlichen Methoden der jeweiligen Fachdisziplin selbstständig bearbeitet wird. <sup>2</sup>Es soll nachgewiesen werden, dass eine den Lernergebnissen des jeweiligen Moduls entsprechende Fragestellung unter Beachtung der Richtlinien für wissenschaftliches Arbeiten vollständig bearbeitet werden kann – von der Analyse über die Konzeption bis zur Umsetzung. <sup>3</sup>Mögliche Formen, die sich in ihrem jeweiligen Anspruchsniveau unterscheiden, sind z.B. Thesenpapier, Abstract, Essay, Studienarbeit, Seminararbeit etc. <sup>4</sup>Die wissenschaftliche Ausarbeitung kann durch eine Präsentation und ggf. ein Kolloquium begleitet werden, um die kommunikative Kompetenz des Präsentierens von wissenschaftlichen Themen vor einer Zuhörerschaft zu überprüfen. <sup>5</sup>Die konkreten Bestandteile der jeweiligen wissenschaftlichen Ausarbeitung und die damit zu prüfenden Kompetenzen sind in der Modulbeschreibung aufgeführt.

- g) <sup>1</sup>Eine **Präsentation** ist eine systematische, strukturierte und mit geeigneten Medien (wie Beamer, Folien, Poster, Videos) visuell unterstützte mündliche Darbietung, in der spezifische Themen oder Ergebnisse veranschaulicht und zusammengefasst sowie komplexe Sachverhalte auf ihren wesentlichen Kern reduziert werden. <sup>2</sup>Mit der Präsentation soll die Kompetenz nachgewiesen werden, sich ein bestimmtes Themengebiet in einer bestimmten Zeit so zu erarbeiten, dass es in anschaulicher, übersichtlicher und verständlicher Weise einem Publikum präsentiert bzw. vorgetragen werden kann. <sup>3</sup>Außerdem soll nachgewiesen werden, dass in Bezug auf das jeweilige Themengebiet auf Fragen, Anregungen oder Diskussionspunkte des Publikums sachkundig eingegangen werden kann. <sup>4</sup>Die Präsentation kann durch eine kurze schriftliche Aufbereitung ergänzt werden. <sup>5</sup>Die Präsentation kann als Einzel- oder als Gruppenleistung durchgeführt werden. <sup>6</sup>Der als Prüfungsleistung jeweils zu bewertende Beitrag muss deutlich individuell erkennbar und bewertbar sein. <sup>7</sup>Dies gilt auch für den individuellen Beitrag zum Gruppenergebnis.
- h) <sup>1</sup>Eine **mündliche Prüfung** ist ein zeitlich begrenztes Prüfungsgespräch zu bestimmten Themen und konkret zu beantwortenden Fragen. <sup>2</sup>In mündlichen Prüfungen soll nachgewiesen werden, dass die in den Modulbeschreibungen dokumentierten Qualifikationsziele erreicht wurden sowie die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkannt wurden und spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge eingeordnet werden können. <sup>3</sup>Die mündliche Prüfung kann als Einzelprüfung oder als Gruppenprüfung durchgeführt werden. <sup>4</sup>Die Dauer der Prüfung ist in § 13 Abs. 2 APSO geregelt.
- i) <sup>1</sup>Ein **Lernportfolio** ist eine nach zuvor festgelegten Kriterien ausgewählte schriftliche Darstellung von eigenen Arbeiten, mit der Lernfortschritt und Leistungsstand zu einem bestimmten Zeitpunkt und bezogen auf einen definierten Inhalt nachgewiesen werden sollen. <sup>2</sup>Die Auswahl der Arbeiten, deren Bezug zum eigenen Lernfortschritt und ihr Aussagegehalt für das Erreichen der Qualifikationsziele müssen begründet werden. <sup>3</sup>In dem Lernportfolio soll nachgewiesen werden, dass für den Lernprozess Verantwortung übernommen und die in der Modulbeschreibung dokumentierten Qualifikationsziele erreicht wurden. <sup>4</sup>Als Bestandteile erfolgreicher Selbstlernkontrollen des Lernportfolios kommen je nach Modulbeschreibung insbesondere Arbeiten mit Anwendungsbezug, Internetseiten, Weblogs, Bibliographien, Analysen, Thesenpapiere sowie grafische Aufbereitungen eines Sachverhalts oder einer Fragestellung in Betracht. <sup>5</sup>Die konkreten Bestandteile des jeweiligen Lernportfolios und die damit zu prüfenden Kompetenzen sind in der Modulbeschreibung aufgeführt.
- j) <sup>1</sup>Im Rahmen eines **Prüfungsparcours** sind innerhalb einer Prüfungsleistung mehrere Prüfungselemente zu absolvieren. <sup>2</sup>Die Prüfungsleistung wird im Gegensatz zu einer Modulteilprüfung organisatorisch (räumlich bzw. zeitlich) zusammenhängend geprüft. <sup>3</sup>Prüfungselemente sind mehrere unterschiedliche Prüfungsformate, die in ihrer Gesamtheit das vollständige Kompetenzprofil des Moduls erfassen. <sup>4</sup>Prüfungselemente können insbesondere auch Prüfungsformen nach den Buchstaben a) bis i) sein. <sup>5</sup>Die Prüfungsgesamtdauer ist in dem Modulkatalog anzugeben, Prüfungsform und Prüfungsdauer der einzelnen Prüfungselemente sind in der Modulbeschreibung anzugeben.
- (2) <sup>1</sup>Die Modulprüfungen werden in der Regel studienbegleitend abgelegt. <sup>2</sup>Art und Dauer einer Modulprüfung gehen aus Anlage 1 hervor. <sup>3</sup>Bei Abweichungen von diesen Festlegungen ist § 12 Abs. 8 APSO zu beachten. <sup>4</sup>Für die Bewertung der Modulprüfung gilt § 17 APSO.
- (3) Ist in Anlage 1 für eine Modulprüfung angegeben, dass diese schriftlich oder mündlich ist, so gibt der oder die Prüfende spätestens zu Vorlesungsbeginn in geeigneter Weise den Studierenden die verbindliche Prüfungsart bekannt.
- (4) Auf Antrag der Studierenden und mit Zustimmung der Prüfenden können bei Modulen Prüfungen unabhängig von der Sprache des Moduls in deutscher oder englischer Sprache abgelegt werden.

## **§ 42**

### **Anmeldung und Zulassung zur Masterprüfung**

- (1) <sup>1</sup>Mit der Immatrikulation in den Masterstudiengang Mathematics in Science and Engineering gelten Studierende zu den Modulprüfungen der Masterprüfung als zugelassen. <sup>2</sup>Ebenfalls gelten Studierende zu einzelnen Modulprüfungen als zugelassen, die im Rahmen des konsekutiven Bachelorstudiengangs Mathematik an der Technischen Universität München Zusatzprüfungen gemäß § 48 der Fachprüfungs- und Studienordnung für den Bachelorstudiengang Mathematik der Technischen Universität München ablegen.
- (2) Wurde gemäß Anlage 2 Nr. 5.1.3 das Ablegen von Grundlagenprüfungen zur Auflage gemacht, so ist den Studierenden vom Prüfungsausschuss schriftlich mitzuteilen, zu welcher Modulprüfung abweichend von Satz 1 der Nachweis des Bestehens der Grundlagenprüfungen Zulassungsvoraussetzung ist.
- (3) Die Anmeldung zu einer Modulprüfung im Wahlbereich regelt § 15 Abs. 1 APSO.

## **§ 43**

### **Umfang der Masterprüfung**

- (1) Die Masterprüfung umfasst:
  1. die Modulprüfungen in den entsprechenden Modulen gemäß Abs. 2,
  2. die Master's Thesis gemäß § 46 sowie
  3. die in § 45 aufgeführten Studienleistungen.
- (2) <sup>1</sup>Die Modulprüfungen sind in der Anlage 1 aufgelistet. <sup>2</sup>Es sind 77 Credits in Wahlmodulen nachzuweisen. <sup>3</sup>Bei der Wahl der Module ist § 8 Abs. 2 APSO zu beachten.

## **§ 44**

### **Wiederholung, Nichtbestehen von Prüfungen**

- (1) Die Wiederholung von Prüfungen ist in § 24 APSO geregelt.
- (2) Das Nichtbestehen von Prüfungen regelt § 23 APSO.

## **§ 45**

### **Studienleistungen**

Neben den in § 43 Abs. 1 genannten Prüfungsleistungen ist die erfolgreiche Ablegung von Studienleistungen in den Modulen gemäß Anlage A1.8 in Anlage 1 im Umfang von 13 Credits nachzuweisen.

## **§ 45 a**

### **Multiple-Choice- Verfahren**

Die Durchführung von Multiple-Choice-Verfahren ist in § 12 a APSO geregelt.

## **§ 46 Master's Thesis**

- (1) <sup>1</sup>Gemäß § 18 APSO haben Studierende im Rahmen der Masterprüfung eine Master's Thesis anzufertigen. <sup>2</sup>Die Master's Thesis kann von fachkundigen Prüfenden der Fakultät Mathematik der Technischen Universität München ausgegeben und betreut werden (Themensteller oder Themenstellerin). <sup>3</sup>Die fachkundigen Prüfenden nach Satz 2 werden vom Prüfungsausschuss bestellt.
- (2) <sup>1</sup>Der Abschluss des Moduls Master's Thesis soll in der Regel die letzte Prüfungsleistung darstellen. <sup>2</sup>Studierende können auf Antrag vorzeitig zur Master's Thesis zugelassen werden, wenn das Ziel der Thesis im Sinne des § 18 Abs. 2 APSO unter Beachtung des bisherigen Studienverlaufs erreicht werden kann.
- (3) <sup>1</sup>Die Zeit von der Ausgabe bis zur Ablieferung der Master's Thesis darf sechs Monate nicht überschreiten. <sup>2</sup>Die Master's Thesis gilt als abgelegt und nicht bestanden, soweit sie ohne gemäß § 10 Abs. 7 APSO anerkannte triftige Gründe nicht fristgerecht abgeliefert wird.
- (4) Die Master's Thesis kann in deutscher oder englischer Sprache angefertigt werden.
- (5) <sup>1</sup>Die Master's Thesis muss ihren Schwerpunkt auf mathematischen Fragestellungen haben und soll Bezüge zu einem Anwendungsfach aufweisen. <sup>2</sup>In Zweifelsfällen entscheidet der Prüfungsausschuss.
- (6) Der Abschluss der Master's Thesis besteht aus einer schriftlichen Ausarbeitung.
- (7) <sup>1</sup>Falls die Master's Thesis nicht mit mindestens „ausreichend“ (4,0) bewertet wurde, so kann sie einmal mit neuem Thema wiederholt werden. <sup>2</sup>Sie muss spätestens sechs Wochen nach dem Bescheid über das Ergebnis erneut angemeldet werden.

## **§ 47 Bestehen und Bewertung der Masterprüfung**

- (1) Die Masterprüfung ist bestanden, wenn alle im Rahmen der Masterprüfung gemäß § 43 Abs. 1 abzulegenden Prüfungen bestanden sind und ein Punktekostand von mindestens 120 Credits erreicht ist.
- (2) <sup>1</sup>Die Modulnote wird gemäß § 17 APSO errechnet. <sup>2</sup>Die Gesamtnote der Masterprüfung wird als gewichtetes Notenmittel der Module gemäß § 43 Abs. 2 und der Master's Thesis errechnet. <sup>3</sup>Die Notengewichte der einzelnen Module entsprechen den zugeordneten Credits. <sup>4</sup>Das Gesamturteil wird durch das Prädikat gemäß § 17 APSO ausgedrückt.
- (3) Das endgültige Nichtbestehen der Masterprüfung regelt § 23 Abs. 3 APSO.

## **§ 48 Zeugnis, Urkunde, Diploma Supplement**

<sup>1</sup>Ist die Masterprüfung bestanden, so sind gemäß § 25 Abs. 1 und § 26 APSO ein Zeugnis, eine Urkunde und ein Diploma Supplement mit einem Transcript of Records auszustellen. <sup>2</sup>Als Datum des Zeugnisses ist der Tag anzugeben, an dem alle Prüfungsleistungen und Studienleistungen erbracht sind.

## **§ 49 Double Degree**

<sup>1</sup>Die Technische Universität München und die Universitäten École Polytechnique Palaiseau, KTH Stockholm und École Polytechnique Federal de Lausanne bieten aufgrund eines Kooperationsvertrags jeweils ein Double-Degree-Programm an. <sup>2</sup>Für die Studierenden des Masterstudiengangs Mathematics in Science and Engineering an der Technischen Universität München, die an einem dieser Double Degree Programme teilnehmen, gelten folgende spezielle Regelungen:

1. <sup>1</sup>Die Auswahl der Teilnehmenden erfolgt zweistufig. <sup>2</sup>Zunächst werden potentielle Teilnehmer und Teilnehmerinnen aufgrund von Schulerfolg, Studienerfolg, Kenntnis der englischen Sprache und Motivation ausgewählt. <sup>3</sup>Von den Partneruniversitäten ausgewählte Teilnehmende für das Double-Degree-Programm haben ihrer Bewerbung an der Technischen Universität München eine Bestätigung der Fakultät für Mathematik über die Nominierung zum Double-Degree-Programm beizufügen. <sup>4</sup>Abweichend von § 36 Abs. 1 Nr. 2 sind adäquate Kenntnisse der englischen Sprache der von den Partneruniversitäten ausgewählten Teilnehmenden ebenfalls nachgewiesen durch ein Sprachzertifikat oder einen Sprachtest der Partneruniversitäten, das oder der dem von der Technischen Universität München geforderten Kompetenz-Niveau für die an der Technischen Universität München anerkannten Sprachtests entspricht (C 1).
2. <sup>1</sup>Die Programm-Studierenden absolvieren jeweils einen Teil ihres Studiums an der Technischen Universität München und an der Partneruniversität. <sup>2</sup>Die jeweils zu erbringenden Leistungen sind entsprechend den vertraglichen Regelungen mit dem Fachberater oder der Fachberaterin Internationales der Fakultät für Mathematik abzustimmen.
3. Abweichend von Nr. 2.3 der Anlage 2: Eignungsverfahren haben von der Partneruniversität ausgewählte Programm-Studierende ihrem Bewerbungsantrag für das Studium an der Technischen Universität München neben der Bestätigung über die Nominierung nach § 49 Nr. 1 Satz 3 und dem Nachweis der Englischkenntnisse nach Nr. 1 Satz 4 einen Nachweis über einen Hochschulabschluss nach § 36 Abs. 1 Nr. 1 sowie einen tabellarischen Lebenslauf beizufügen.
4. Abweichend von § 46 Abs. 1 Satz 2 wird die Master's Thesis unter gemeinsamer Betreuung eines bzw. einer Prüfenden von der Technischen Universität München und der jeweiligen Partneruniversität an der Technischen Universität München oder an der Partneruniversität angefertigt.
5. Studierende, die den Masterstudiengang Mathematics in Science and Engineering an der Technischen Universität München erfolgreich beendet haben, erhalten zusätzlich zum Abschlussgrad der Technischen Universität München den Abschlussgrad der betreffenden Partneruniversität von der Universität École Polytechnique Palaiseau den Abschlussgrad „Diplôme d'ingénieur – Ingénieur Polytechnicien“ bzw. „Diplôme de l'École polytechnique“, bzw. von der KTH Stockholm den Abschlussgrad „Civilingenjörsexamen (Master of Science in Engineering)“, bzw. von der École Polytechnique Federal de Lausanne den Abschlussgrad „Master of Science (M.Sc.)“.

## **§ 50 In-Kraft-Treten**

- (1) <sup>1</sup>Diese Satzung tritt mit Wirkung vom 1. April 2019 in Kraft. <sup>2</sup>Sie gilt für alle Studierenden, die ab dem Sommersemester 2019 ihr Fachstudium an der Technischen Universität München aufnehmen. <sup>3</sup>Abweichend von Satz 1 gilt die Anlage 2 (Eignungsverfahren) für alle Studierenden, die ab dem Wintersemester 2019/2020 ihr Fachstudium an der Technischen Universität München aufnehmen.

- (2) <sup>1</sup>Gleichzeitig tritt die Fachprüfungsordnung für den Masterstudiengang Mathematics in Science and Engineering an der Technischen Universität München vom 27. März 2012 in der Fassung der sechsten Änderungssatzung vom 27. April 2018 außer Kraft. <sup>2</sup>Studierende, die bereits vor dem Sommersemester 2019 ihr Fachstudium an der Technischen Universität aufgenommen haben, schließen ihr Studium nach der Satzung gemäß Satz 1 ab. <sup>3</sup>Sie können auf Antrag in die neue Fachprüfungs- und Studienordnung wechseln.

## **Anlage 1: Prüfungsmodule**

### *Abkürzungen*

SWS = Semesterwochenstunden; Sem = Semester, V = Vorlesung; Ü = Übung; P = Praktikum; S = Seminar; ZV = Zulassungsvoraussetzung; s = schriftlich; m = mündlich; EN = Englisch, DE = Deutsch; Sprache = Unterrichtssprache

Beschreibungen der Lehrveranstaltungen sind im Modulhandbuch der Fakultät im Internet niedergelegt. Abweichungen vom Modulhandbuch und den Festlegungen dieses Anhangs sind gemäß § 12 Abs. 8 APSO rechtzeitig bekannt zu geben.

Die Module aus den Abschnitten A1.1 - A1.5 werden in der Regel in englischer Sprache abgehalten. Bei den übrigen Modulen wird jeweils rechtzeitig in geeigneter Art und Weise bekanntgegeben, ob sie auf Deutsch oder auf Englisch stattfinden.

Bei einer mündlichen Prüfung machen die Prüfenden die Dauer der Prüfung unter Beachtung von Art. 13 Abs. 2 APSO rechtzeitig bekannt.

### **Wahlmodule**

Es müssen die folgenden Bedingungen erfüllt werden:

- Aus den Abschnitten A1.1 und A1.2 müssen jeweils mindestens 9 Credits erbracht werden. Aus dem Abschnitt A1.3 müssen mindestens 10 Credits erbracht werden.
- Aus dem Abschnitt A1.4 müssen mindestens 5 Credits erbracht werden.
- Insgesamt müssen aus den Abschnitten A1.1 bis A1.6 mindestens 47 Credits erbracht werden.

Der Katalog zu Abschnitt A1.5 wird jeweils vor Semesterbeginn vom Prüfungsausschuss aktualisiert und auf den Internetseiten der Fakultät veröffentlicht.

### **A1.1 Analysis (mind. 9 Credits)**

<b>Modulnr.</b>	<b>Modulname</b>	<b>Sem.</b>	<b>SWS</b>	<b>Credits</b>	<b>Prüfungsart</b>	<b>Prüfungsdauer</b>	<b>Sprache</b>
MA3001	Functional Analysis	1-3	4V+2Ü	9	s	60-90 min	EN
MA3005	Partial Differential Equations	1-3	4V+2Ü	9	s	60-90 min	EN
MA3081	Dynamical Systems	1-3	4V+2Ü	9	s	60-90 min	EN

**A1.2 Numerical Analysis and Scientific Computing (mind. 9 Credits)**

Modulnr.	Modulname	Sem.	SWS	Credits	Prüfungsart	Prüfungsdauer	Sprache
MA3303	Numerical Methods for Partial Differential Equations	1-3	4V+2Ü	9	s	90 min	EN
MA5300	Topics in Dynamical Systems (nur Numerik)	1-3	3V	5	s	60 min	EN
MA4302	Computational Inverse Problems	1-3	3V+1Ü	6	s	90 min	EN
MA5337	Advanced Finite Elements	1-3	2V+3Ü	7	m	30 min	EN
MA5308	Monte Carlo Methods	1-3	2V+1Ü	5	s	90 min	EN
MA5348	Numerical Methods for Uncertainty Quantification	1-3	3V+1Ü	6	m	30 min	EN
MA4304	Computational Plasma Physics	1-3	2V+1Ü	5	m	20 min	EN
MA4800	Foundations of Data Analysis	1-3	4V+2Ü	8	s	90 min	EN

**A1.3 Optimization (mind. 10 Credits)**

Modulnr.	Modulname	Sem.	SWS	Credits	Prüfungsart	Prüfungsdauer	Sprache
MA3503	Nonlinear Optimization: Advanced	1-2	2V+1Ü	5	s	60 min	EN
MA4503	Modern Methods in Nonlinear Optimization	2-3	2V+1Ü	5	s	60 min	EN
MA4505	Modern Methods in Nonlinear Optimization	2-3	2V+1Ü	5	s	60 min	EN
MA3502	Discrete Optimization	1-2	2V+1Ü	5	s	60 min	EN
MA4502	Combinatorial Optimization	1-2	2V+1Ü	5	s	60 min	EN
MA5225	Polyhedral Combinatorics	1-3	3V+1Ü	6	s	90 min	EN

#### **A1.4 Fallstudien (mind. 5 Credits)**

<sup>1</sup>Fallstudien (case studies) dienen der Einübung der interdisziplinären Zusammenarbeit mit anderen Fakultäten, externen Forschungseinrichtungen und Kooperationspartnern aus der Industrie. <sup>2</sup>Sie finden im Rahmen einer Projektarbeit in Gruppen von jeweils maximal drei Studierenden statt. <sup>3</sup>Die im jeweiligen Semester für den Bereich des Masterstudienganges Mathematics in Science and Engineering relevanten Fallstudien sind dem Katalog zu entnehmen, der vor Semesterbeginn auf den Internetseiten der Fakultät veröffentlicht wird. <sup>4</sup>Die Veranstaltung Fallstudien kann einmal eingebracht werden.

#### **A1.5 Special Lectures in Applied Mathematics**

<sup>1</sup>Die Vorlesungen zu Abschnitt 1.5 sind dem Katalog zu entnehmen, der jeweils vor Semesterbeginn auf den Internetseiten der Fakultät veröffentlicht wird. <sup>2</sup>Dieser Katalog kann durch den Prüfungsausschuss bei Bedarf aktualisiert werden. <sup>3</sup>Es wird nachdrücklich empfohlen, in diesem Bereich mindestens eine Vorlesung aus der Geometrie, Wahrscheinlichkeitstheorie oder Statistik zu belegen.

#### **A1.6 Mathematics Modules from other Universities**

Vergleiche § 40.

#### **A1.7 Anwendungsfach (mind. 29 Credits)**

<sup>1</sup>Das komplette Anwendungsfach gemäß A1.7.1 und A1.7.2 wird nach den Vorkenntnissen und Neigungen des/der Studierenden aus den Lehrveranstaltungen in der Regel der Ingenieur- oder Naturwissenschaften zu Beginn des Studiums vom Graduate Advisor (Fachstudienberater/-in) Mathematics in Science and Engineering in Abstimmung mit dem Prüfungsausschuss individuell als Katalog zusammengestellt und schriftlich fixiert. <sup>2</sup>Mindestens 5 Credits sind aus dem Bereich der Ingenieurwissenschaften zu erbringen. <sup>3</sup>Eine nachträgliche Abänderung ist in Absprache mit dem Graduate Advisor in Abstimmung mit dem Prüfungsausschuss möglich. <sup>4</sup>Der Katalog enthält auch Module des Anwendungsfaches, für die Prüfungen an anderen Universitäten abgelegt werden. <sup>5</sup>Die Module im Anwendungsfach des Masterstudienganges Mathematics in Science and Engineering müssen einen Schwerpunkt bilden. <sup>6</sup>Für Prüfungen sind nur Module der Nebenfachfakultäten zulässig, die für deren Hörer als Mastermodule ausgewiesen wurden. <sup>7</sup>Bachelormodule ab dem 5. Semester bedürfen einer Sondergenehmigung. <sup>8</sup>Projekte und Praktika sind in der Regel nicht genehmigungsfähig. <sup>9</sup>Weicht das tatsächliche Lehrangebot der Nebenfachfakultät von den Festlegungen im genehmigten Studienplan ab, so sind die Änderungen dem/der Fachstudienberater/-in anzuzeigen und erneut genehmigen zu lassen. <sup>10</sup>Aus dem Bereich A1.7.1 müssen mindestens 14 Credits eingebracht werden.

##### **A1.7.1 Anwendungsfachmodule an der Technischen Universität München**

<sup>1</sup>Die Veranstaltungen zu Abschnitt 1.7.1 sind dem Katalog zu entnehmen, der auf den Internetseiten der Fakultät veröffentlicht ist. <sup>2</sup>Dieser Katalog wird durch den Prüfungsausschuss bei Bedarf aktualisiert und erweitert.

##### **A1.7.2 Anwendungsfachmodule an anderen Universitäten**

Vergleiche § 40.

### A1.7.3 Beispielkataloge

<sup>1</sup>In A1.7.3 sind beispielhaft für die vier Anwendungsschwerpunkte Strukturmechanik, Medizintechnik, Physik und Autonomes Fahren Kataloge aufgeführt.

<sup>2</sup>Diese Kataloge dienen als Beispiele lediglich der Orientierung. <sup>3</sup>Die Studierenden stellen individuell ihre Anwendungsfachveranstaltungen zusammen und werden dabei von dem Graduate Advisor beraten. <sup>4</sup>Über die hier angegebenen Beispielkataloge hinaus sind viele andere Anwendungsschwerpunkte denkbar und entsprechend können dann auch andere, hier nicht aufgeführte Module gewählt werden.

<sup>5</sup>Für die für eine Veranstaltung vergebenen Credits gelten die jeweils aktuellen Festlegungen der Nebenfachfakultät.

#### Beispielkatalog für das Anwendungsfach Strukturmechanik (mind. 29 Credits)

Modulnr.	Modulname	Sem.	SWS	Credits	Prüfungsart	Prüfungsdauer
MW2098	Technische Dynamik	1-3	2V+1Ü	5	s	90 min
MW1919	Leichtbau	1-3	2V+1Ü	5	s	90 min
MW0612	Finite Elemente	1-3	3V	5	s	90 min
MW2270	Diskontinuierliche Galerkin-Verfahren in der Numerischen Mechanik	1-3	2V	3	s	60 min
MW2136	Strukturmechanik	1-3	2V	3	m	30 min
MW0218	Plastomechanik	1-3	2V	3	m	30 min
MW0056	Grundlagen Medizintechnik u. Biokompatible Werkstoffe 1	1-3	3V	5	s	90 min
MW0017	Biokompatible Werkstoffe 2 u. Interdisziplinäres Seminar	1-3	3V	5	s	90 min
MW2232	Kunststoffe und Kunststofftechnik	1-3	3V	5	s	90 min
MW0538	Moderne Methoden der Regelungstechnik 1	1-3	2V+1Ü	5	s	90 min
MW0539	Moderne Methoden der Regelungstechnik 2	1-3	2V+1Ü	5	s	90 min
MW1817	Biomechanik	1-3	2V+1Ü	5	s	90 min
MW0620	Nichtlineare Finite-Element-Methoden	1-3	3V	5	s	90 min
MW0463	Adaptive Strukturen	1-3	2V+1Ü	5	s	90 min

### Beispielkatalog für das Anwendungsfach Medizintechnik (mind. 29 Credits)

Modulnr.	Modulname	Sem.	SWS	Credits	Prüfungsart	Prüfungsdauer
MW2098	Technische Dynamik	1-3	2V+1Ü	5	s	90 min
MW0612	Finite Elemente	1-3	3V	5	s	90 min
MW0620	Nichtlineare Finite-Element-Methoden	1-3	3V	5	s	90 min
MW0056	Grundlagen Medizintechnik u. Biokompatible Werkstoffe 1	1-3	3V	5	s	90 min
MW0017	Biokompatible Werkstoffe 2 u. Interdisziplinäres Seminar	1-3	3V	5	s	90 min
MW1817	Biomechanik	1-3	2V+1Ü	5	s	90 min
MW2232	Kunststoffe und Kunststofftechnik	1-3	3V	5	s	90 min
IN2021	Informatikanwendung in der Medizin 1	1-3	4V	6	s	90 min
IN2022	Informatikanwendungen in der Medizin 2	1-3	4V	5	s	90 min
IN2062	Grundlagen der Künstlichen Intelligenz	1-3	4V	5	s	90 min
IN2016	Bildverstehen 2: Robot Vision	1-3	3V	4	s	60 min
IN2355	Robot 3D Vision	1-3	3V+1Ü	5	s	90 min

### Beispielkatalog für das Anwendungsfach Physik (mind. 29 Credits)

Modulnr.	Modulname	Sem.	SWS	Credits	Prüfungsart	Prüfungsdauer
PH0007	Theoretische Physik 3 (Quantenmechanik)	1-3	4V+2Ü	9	s	90 min
PH0008	Theoretische Physik 4A (Statist. Mech. u. Thermodynamik)	1-3	4V+2Ü	9	m	40 min
PH1001	Theoretische Festkörperphysik	1-3	4V+2Ü	10	s	90 min
PH1002	Quantenmechanik 2	1-3	4V+2Ü	10	s	90 min
PH1007	Kontinuumsmechanik	1-3	4V+2Ü	10	s	90 min
PH2155	Halbleiterphysik	1-3	4V+2Ü	10	s	90 min

PH2171	Halbleiterelektronik und Photonische Bauteile	1-3	2V	5	m	25 min
PH2183	Halbleiter-Nanofabrikation und Nano-analytische Methoden	1-3	2V+1Ü	5	m	25 min
PH2273	Semiconductor Quantum Photonics	1-3	2V+1Ü	5	m	25 min

Notwendige Voraussetzungen aus dem vorangegangenen Bachelorstudium sind hierfür Experimentalphysik 1, 2 sowie Theoretische Physik 2 (Elektrodynamik).

### Beispielkatalog für das Anwendungsfach Autonomes Fahren (mind. 29 Credits)

Modulnr.	Modulname	Sem.	SWS	Credits	Prüfungsart	Prüfungsdauer
MW1911	Grundlagen des Kraftfahrzeugbaus	1-3	3V	5	s	90 min
MW0028	Künstliche Intelligenz in der Fahrzeugtechnik	1-3	2V	5	s	90 min
MW2076	Auslegung von Elektrofahrzeugen	1-3	3V	5	s	90 min
MW1586	Fahrzeugkonzepte - Entwicklung und Simulation	1-3	3V	5	s	90 min
IN2228	Computer Vision II: Multiple View Geometry	1-3	6V	8	s	120 min
IN2355	Robot 3D Vision	1-3	3V+1Ü	5	s	90 min
IN2062	Grundlagen der künstlichen Intelligenz	1-3	4V	5	s	90 min
IN2016	Bildverstehen 2: Robot Vision	1-3	3V	4	s	60 min
IN2356	Autonomes Fahren	1-3	2V	3	s	60 min
IN2060	Echtzeitsysteme	1-3	3V+2Ü	6	s	90 min

### A1.8 Studienleistungen

Modulnr.	Fachbezeichnung	Sem.	Credits
MA6015	Hauptseminar (2 SWS)	1-3	3
MA8102	Berufspraktikum (mind. 4 Wochen)	1-3	6
Katalog	Überfachliche Grundlagen (Wahlmöglichkeiten)	1-4	4

### A1.9 Abschlussarbeit

Modulnr.	Fachbezeichnung	Sem.	Credits
MA6018	Master's Thesis	4	30

### A1.10 Credit-Bilanz

Nr.	Bereich	Semester	Credits
1	A1.1, Analysis	1-3	mind. 9
2	A1.2, Numerical Analysis and Scientific Computing	1-3	mind. 9
3	A1.3, Optimization	1-3	mind. 10
4	A1.4, Fallstudien	1-3	mind. 5
5	A1.5, Special Lectures in Applied Mathematics	1-3	mind. 0
6	A1.6, Math. Modules from other Univ.	1-3	mind. 0
	Zwischensumme Mathematik		mind. 47*
7	A1.7 Anwendungsfach: mindestens 15 Credits aus A1.7.1	1-3	mind. 29
	<b>Zwischensumme</b>		<b>77</b>
8	Hauptseminar	3	3
9	Berufspraktikum	zwischen 2. u. 3.	6
10	Überfachliche Grundlagen	1 bis 4	4
11	Master's Thesis	4	30
	<b>Summe</b>		<b>120</b>

\* Insgesamt müssen aus den Abschnitten A1.1 bis A1.6 mindestens 47 Credits erbracht werden.

## **Anlage 2: Eignungsverfahren**

### **Eignungsverfahren für den Masterstudiengang Mathematics in Science and Engineering an der Technischen Universität München**

#### **1. Zweck des Verfahrens**

<sup>1</sup>Die Qualifikation für den Masterstudiengang Mathematics in Science and Engineering setzt neben den Voraussetzungen des § 36 Abs. 1 Nrn. 1 und 2 den Nachweis der Eignung gemäß § 36 Abs. 1 Nr. 3 nach Maßgabe der folgenden Regelungen voraus. <sup>2</sup>Die besonderen Qualifikationen und Fähigkeiten der Bewerber bzw. Bewerberinnen sollen dem Berufsfeld Forschungs- und Entwicklungsabteilungen, Service- und Beratungsunternehmen bzw. Softwarebranche entsprechen. <sup>3</sup>Einzelne Eignungsparameter sind:

- 1.1 Fähigkeit zu wissenschaftlicher bzw. grundlagen- und methodenorientierter Arbeitsweise,
- 1.2 vorhandene Fachkenntnisse aus dem Erststudium in Mathematik oder Physik,
- 1.3 besondere Leistungsbereitschaft und Motivation für den Masterstudiengang Mathematics in Science and Engineering.

#### **2. Verfahren zur Prüfung der Eignung**

2.1 Das Verfahren zur Prüfung der Eignung wird halbjährlich durch die Fakultät für Mathematik durchgeführt.

2.2 <sup>1</sup>Die Anträge auf Zulassung zum Verfahren sind zusammen mit den Unterlagen nach 2.3.1 bis einschließlich 2.3.5 für das Wintersemester im Online-Bewerbungsverfahren bis zum 31. Mai und für das Sommersemester bis zum 30. November an die Technische Universität München zu stellen (Ausschlussfristen). <sup>2</sup>Zeugnis und Urkunde als Nachweis für das Bestehen des Bachelorstudiengangs müssen der Abteilung Bewerbung und Immatrikulation der Technischen Universität München bis spätestens fünf Wochen nach Vorlesungsbeginn vorgelegt werden. <sup>3</sup>Andernfalls ist die Aufnahme des Masterstudiengangs gemäß § 36 dieser Satzung noch nicht möglich.

2.3 Dem Antrag sind beizufügen:

- 2.3.1 ein Transcript of Records mit Modulen im Umfang von mindestens 140 Credits, wovon 118 Credits als Prüfungsleistungen ausgewiesen sein müssen; das Transcript of Records muss von der zuständigen Prüfungsbehörde oder dem zuständigen Studiensekretariat ausgestellt bzw. beglaubigt sein,
- 2.3.2 das dem Hochschulabschluss zugrunde liegende Curriculum (z.B. Modulhandbuch),
- 2.3.3 ein tabellarischer Lebenslauf,
- 2.3.4 eine schriftliche Begründung von maximal 1 bis 2 DIN-A4 Seiten für die Wahl des Studiengangs Mathematics in Science and Engineering an der Technischen Universität München, in der die Bewerber oder Bewerberinnen die besondere Leistungsbereitschaft und Karriereziele darlegen, aufgrund welcher sie sich für diesen Studiengang für besonders geeignet halten; die besondere Leistungsbereitschaft ist beispielsweise durch Ausführungen zu studiengangspezifischen Berufsausbildungen, Praktika, Auslandsaufenthalten oder über eine fachgebunden erfolgte Weiterbildung im Bachelorstudium, die über Präsenzzeiten und Pflichtveranstaltungen hinaus gegangen ist, zu begründen; dies ist ggf. durch Anlagen zu belegen:
- 2.3.5 das von der Fakultät für Mathematik im Internet bereitgestellte „Formular zur Notenberechnung“ (Curricularanalyse), in dem Bewerber oder Bewerberinnen gemäß 5.1.1 Punkt 2. ihre Noten, Credits sowie Semesterwochenstunden ihrer Prüfungsleistungen zusammenstellen; die Credits sind gegebenenfalls gemäß § 7 APSO in das European Credit Transfer System umzurechnen; die Noten sind gegebenenfalls gemäß § 16 Abs. 6 APSO in das Notensystem der Technischen Universität München umzurechnen.

### 3. Kommission zum Eignungsverfahren

- 3.1 <sup>1</sup>Das Eignungsverfahren wird von einer Kommission durchgeführt, der in der Regel der oder die für den Masterstudiengang Mathematics in Science and Engineering zuständige Studiendekan oder Studiendekanin, mindestens zwei Hochschullehrer oder Hochschullehrerinnen und mindestens ein wissenschaftlicher Mitarbeiter oder eine wissenschaftliche Mitarbeiterin angehören. <sup>2</sup>Mindestens die Hälfte der Kommissionsmitglieder müssen Hochschullehrer oder Hochschullehrerinnen sein. <sup>3</sup>Ein studentischer Vertreter oder eine studentische Vertreterin kann in der Kommission beratend mitwirken.
- 3.2 <sup>1</sup>Die Bestellung der Mitglieder erfolgt durch den Fakultätsrat im Benehmen mit dem Studiendekan oder der Studiendekanin. <sup>2</sup>Mindestens ein Hochschullehrer oder eine Hochschullehrerin wird als stellvertretendes Mitglied der Kommission bestellt. <sup>3</sup>Den Vorsitz der Kommission führt in der Regel der Studiendekan oder die Studiendekanin. <sup>4</sup>Für den Geschäftsgang gilt Art. 41 BayHSchG in der jeweils geltenden Fassung.
- 3.3 <sup>1</sup>Wird nach dieser Satzung die Kommission tätig, so ist die widerrufliche Übertragung bestimmter Aufgaben auf einzelne Kommissionsmitglieder zulässig. <sup>2</sup>Wird nach Satz 1 bei der Wahrnehmung bestimmter Aufgaben lediglich ein Kommissionsmitglied tätig, so muss dieses Hochschullehrer oder Hochschullehrerin sein. <sup>3</sup>Werden nach Satz 1 bei der Wahrnehmung bestimmter Aufgaben zwei oder mehr Kommissionsmitglieder tätig, so muss hiervon mindestens die Hälfte Hochschullehrer oder Hochschullehrerin sein. <sup>4</sup>Die Kommission stellt eine sachgerechte Geschäftsverteilung sicher. <sup>5</sup>Besteht bei einem Bewertungskriterium des Eignungsverfahrens ein Bewertungsspielraum und werden bei der Bewertung dieses Kriteriums mindestens zwei Kommissionsmitglieder tätig, bewerten die Kommissionsmitglieder unabhängig nach der angegebenen Gewichtung, sofern nichts anderes geregelt ist; die Punktzahl ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen, wobei auf ganze Punktzahlen aufgerundet wird.

### 4. Zulassung zum Eignungsverfahren

- 4.1 Die Zulassung zum Eignungsverfahren setzt voraus, dass die in Nr. 2.3 genannten Unterlagen fristgerecht und vollständig vorliegen.
- 4.2 Wer die erforderlichen Voraussetzungen erfüllt, wird im Eignungsverfahren gemäß Nr. 5 geprüft.
- 4.3 Wer nicht zugelassen wird, erhält einen mit Gründen und Rechtsbehelfsbelehrung versehenen Ablehnungsbescheid.

### 5. Durchführung des Eignungsverfahrens

#### 5.1 Erste Stufe der Durchführung des Eignungsverfahrens

- 5.1.1 <sup>1</sup>Die Kommission beurteilt anhand der gemäß Nr. 2.3 geforderten schriftlichen Bewerbungsunterlagen, ob die Bewerber oder Bewerberinnen die Eignung zum Studium gemäß Nr. 1 besitzen (Erste Stufe der Durchführung des Eignungsverfahrens). <sup>2</sup>Die Kommission hat die eingereichten Unterlagen auf einer Skala von 0 bis 120 Punkten zu bewerten, wobei 0 das schlechteste und 120 das beste zu erzielende Ergebnis ist:

Folgende Bewertungskriterien gehen ein:

#### 1. Fachliche Qualifikation

<sup>1</sup>Die curriculare Analyse erfolgt dabei nicht durch schematischen Abgleich der Module, sondern auf der Basis von Kompetenzen. <sup>2</sup>Sie orientiert sich an den in der folgenden Tabelle aufgelisteten elementaren Fächergruppen des Bachelorstudiengangs Mathematik der Technischen Universität München (mindestens 29 Credits). <sup>3</sup>Wenn festgestellt wurde, dass keine wesentlichen Unterschiede hinsichtlich der erworbenen Kompetenzen (Lernergebnisse) für Module im Umfang von mindestens 29 Credits nach Modulen der Technischen Universität München bestehen, werden maximal 50 Punkte vergeben. <sup>4</sup>Fehlende Kompetenzen werden entsprechend den Credits der zugeordneten Module des Bachelorstudiengangs Mathematik der Technischen Universität München, multipliziert mit dem Faktor 2, von der Punktzahl 50 abgezogen. <sup>5</sup>Negative Punkte werden nicht vergeben.

Nr.	Modulbezeichnung	Credits
MA2003	Maß- und Integrationstheorie	5
MA2004	Vektoranalysis	5
MA2005	Gewöhnliche Differentialgleichungen	5
MA2006	Funktionentheorie	5
MA2203	Geometrikalküle	5
MA2204	Differentialgeometrie: Grundlagen	5
MA2304	Numerik gew. Differentialgleichungen	9
MA2402	Statistik: Grundlagen	5
MA2404	Markovketten	5
MA2501	Algorithmische Diskrete Mathematik	5
MA2503	Nichtlineare Optimierung: Grundlagen	5

## 2. Abschlussnote

<sup>1</sup>Für jede Zehntelnote, die der über Prüfungsleistungen im Umfang von 118 Credits errechnete Schnitt besser als 3,0 ist, werden 3 Punkte vergeben. <sup>2</sup>Die Maximalpunktzahl beträgt 60 Punkte. <sup>3</sup>Liegt zum Zeitpunkt der Bewerbung ein Abschlusszeugnis mit mehr als 140 Credits vor, erfolgt die Bewertung auf der Grundlage der am besten benoteten Module im Umfang von 118 Credits. <sup>4</sup>Die Bewerber oder Bewerberinnen haben diese im Rahmen des Antrags aufzulisten sowie die Richtigkeit der gemachten Angaben schriftlich zu versichern. <sup>5</sup>Bei ausländischen Abschlüssen werden die über die bayerische Formel umgerechneten Noten herangezogen. <sup>6</sup>Der Gesamtnotenschnitt wird als gewichtetes Mittel der aufgelisteten benoteten Module errechnet. <sup>7</sup>Die Notengewichte der einzelnen Module entsprechen den zugeordneten Credits. <sup>8</sup>Bei der Notenermittlung wird eine Stelle nach dem Komma berücksichtigt, alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen.

## 3. Begründungsschreiben

<sup>1</sup>Die schriftliche Begründung wird von mindestens zwei Kommissionsmitgliedern etwa anhand der in 2.3.4 aufgeführten Beispiele auf einer Skala von 0 – 10 Punkten bewertet. <sup>2</sup>Der Inhalt des Begründungsschreibens wird nach folgenden Kriterien bewertet:

- a) besondere Leistungsbereitschaft
- b) fachspezifische Interessen und Ziele

<sup>3</sup>Die Kommissionsmitglieder bewerten unabhängig jedes der beiden Kriterien; sie prüfen dabei besonders im Hinblick auf eine überzeugende Begründung der besonderen Leistungsbereitschaft für den Masterstudiengang durch Argumente und sinnvolle Beispiele (siehe 2.3.4). <sup>4</sup>Die Punktzahl ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen, wobei auf ganze Punktzahlen aufgerundet wird.

- 5.1.2 <sup>1</sup>Die Punktzahl der ersten Stufe ergibt sich aus der Summe der Einzelbewertungen in 5.1.1 Punkt 1 bis 5.1.1 Punkt 3. <sup>2</sup>Nicht verschwindende Kommastellen sind aufzurunden.
- 5.1.3 <sup>1</sup>Wer mindestens 55 Punkte erreicht hat, erhält eine Bestätigung über das bestandene Eignungsverfahren. <sup>2</sup>In Fällen, in denen festgestellt wurde, dass nur einzelne fachliche Voraussetzungen aus dem Erststudium nicht vorliegen, kann die Kommission zum Eignungsverfahren als Auflage fordern, Grundlagenprüfungen aus dem Bachelorstudiengang Mathematik im Ausmaß von maximal 20 Credits abzulegen. <sup>3</sup>Diese Grundlagenprüfungen müssen im ersten Studienjahr abgelegt werden. <sup>4</sup>Nicht bestandene Grundlagenprüfungen dürfen innerhalb dieser Frist nur einmal zum nächsten Prüfungstermin wiederholt werden. <sup>5</sup>Der Prüfungsausschuss kann die Zulassung zu einzelnen Modulprüfungen vom Bestehen der Grundlagenprüfung abhängig machen.
- 5.1.4 <sup>1</sup>Ungeeignete Bewerber oder Bewerberinnen mit einer Gesamtpunktzahl von weniger als 45 Punkten erhalten einen mit Gründen und Rechtsbehelfsbelehrung versehenen Ablehnungsbescheid, der von der Leitung der Hochschule zu unterzeichnen ist. <sup>2</sup>Die Unterschriftsbefugnis kann delegiert werden.

## 5.2. Zweite Stufe der Durchführung des Eignungsverfahrens

- 5.2.1 <sup>1</sup>Die übrigen Bewerber oder Bewerberinnen werden zu einem Auswahlgespräch eingeladen. <sup>2</sup>Im Rahmen der zweiten Stufe des Eignungsverfahrens wird die im Erststudium erworbene Qualifikation und das Ergebnis des Auswahlgesprächs bewertet. <sup>3</sup>Der Termin für das Auswahlgespräch wird mindestens eine Woche vorher bekannt gegeben. <sup>4</sup>Zeitfenster für eventuell durchzuführende Auswahlgespräche müssen vor Ablauf der Bewerbungsfrist festgelegt sein. <sup>5</sup>Der festgesetzte Termin des Gesprächs ist von den Bewerbern oder Bewerberinnen einzuhalten. <sup>6</sup>Wer aus von ihm oder ihr nicht zu vertretenden Gründen an der Teilnahme am Auswahlgespräch verhindert ist, kann auf begründeten Antrag einen Nachtermin bis spätestens zwei Wochen vor Vorlesungsbeginn erhalten.
- 5.2.2 <sup>1</sup>Das Auswahlgespräch ist für die Bewerber oder Bewerberinnen einzeln durchzuführen. <sup>2</sup>Das Gespräch umfasst eine Dauer von mindestens 20 und höchstens 30 Minuten je Bewerber oder Bewerberin. <sup>3</sup>Der Inhalt des Gesprächs erstreckt sich auf folgende Themenschwerpunkte:
1. Fähigkeit zu wissenschaftlicher bzw. grundlagen- und methodenorientierter Arbeitsweise,
  2. vorhandene Fachkenntnisse aus dem Erststudium (etwa anhand der Skizzierung des Lösungsweges für eine exemplarische Problemstellung),
  3. Einblick der Bewerber und Bewerberinnen in mögliche Themengebiete des Studiengangs sowie besondere Leistungsbereitschaft und Motivation; die Bewerber und Bewerberinnen sind bereit und in der Lage, sich über die Präsenzzeiten hinaus selbstständig zu bilden.
- <sup>4</sup>Gegenstand können auch die nach 2.3 eingereichten Unterlagen sein. <sup>5</sup>Fachwissenschaftliche Kenntnisse, die erst in dem Masterstudiengang Mathematics in Science and Engineering vermittelt werden sollen, entscheiden nicht. <sup>6</sup>Mit Einverständnis der Bewerber oder Bewerberinnen kann ein Mitglied der Gruppe der Studierenden in der Zuhörerschaft zugelassen werden.
- 5.2.3 <sup>1</sup>Das Auswahlgespräch wird von mindestens zwei Mitgliedern der Kommission durchgeführt. <sup>2</sup>Die Kommissionsmitglieder bewerten unabhängig jeden der drei Schwerpunkte, wobei diese gleich gewichtet werden. <sup>3</sup>Jedes der Mitglieder hält das Ergebnis des Auswahlgesprächs auf der Punkteskala von 0 bis 90 fest, wobei 0 das schlechteste und 90 das beste zu erzielende Ergebnis ist. <sup>4</sup>Die Punktzahl ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen. <sup>5</sup>Nichtverschwindende Kommastellen sind aufzurunden.
- 5.2.4 <sup>1</sup>Die Gesamtpunktzahl der zweiten Stufe ergibt sich als Summe der
1. 0 - 90 Punkte aus 5.2.3 (Auswahlgespräch),
  2. 0 - 50 Punkte aus 5.1.1.1 (Fachliche Qualifikation),
  3. 0 - 60 Punkte aus 5.1.1.2 (Abschlussnote).
- <sup>2</sup>Wer 90 oder mehr Punkte erreicht hat, wird als geeignet eingestuft.

- 5.2.5 <sup>1</sup>Das von der Kommission festgestellte Ergebnis des Eignungsverfahrens wird dem Bewerber oder der Bewerberin - ggf. unter Beachtung der in Stufe 1 nach Nr. 5.1.3 bereits festgelegten Auflagen - schriftlich mitgeteilt. <sup>2</sup>Der Bescheid ist von der Leitung der Hochschule zu unterzeichnen. <sup>3</sup>Die Unterschriftsbefugnis kann delegiert werden. <sup>4</sup>Ein Ablehnungsbescheid ist mit Begründung und einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.
- 5.2.6 Zulassungen im Masterstudiengang Mathematics in Science and Engineering gelten bei allen Folgebewerbungen in diesem Studiengang.

## 6. Dokumentation

<sup>1</sup>Über den Ablauf des Eignungsverfahrens ist eine Niederschrift anzufertigen, aus der Tag, Dauer und Ort des Eignungsverfahrens, die Namen der Kommissionsmitglieder, die Namen der Bewerber oder Bewerberinnen und die Beurteilung der Kommissionsmitglieder sowie das Gesamtergebnis ersichtlich sein müssen. <sup>2</sup>Aus der Niederschrift müssen die wesentlichen Gründe und die Themen des Gesprächs mit den Bewerbern oder Bewerberinnen ersichtlich sein; die wesentlichen Gründe und die Themen können stichwortartig aufgeführt werden.

## 7. Wiederholung

Wer den Nachweis der Eignung für den Masterstudiengang Mathematics in Science and Engineering nicht erbracht hat, kann sich einmal erneut zum Eignungsverfahren anmelden.

---

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Akademischen Senats der Technischen Universität München vom 20. März 2019 sowie der Genehmigung durch den Präsidenten der Technischen Universität München vom 13. Juni 2019.

München, 13. Juni 2019

Technische Universität München

Wolfgang A. Herrmann  
Präsident

Diese Satzung wurde am 13. Juni 2019 in der Hochschule niedergelegt; die Niederlegung wurde am 13. Juni 2019 durch Anschlag in der Hochschule bekannt gemacht. Tag der Bekanntmachung ist daher der 13. Juni 2019.