

Satzung zur Änderung der Fachprüfungs- und Studienordnung für den Masterstudiengang Computational Science and Engineering an der Technischen Universität München

Vom 2. April 2014

Auf Grund 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 Änderungssatzung:

§ 1

Die Fachprüfungs- und Studienordnung für den Masterstudiengang Computational Science and Engineering an der Technischen Universität München vom 19. Juli 2012 wird wie folgt geändert:

1. Im Inhaltsverzeichnis wird in § 41 hinter dem Passus „Studienbegleitendes Prüfungsverfahren“ ein Komma und das Wort „Prüfungsformen“ eingefügt.
2. § 36 erhält folgende Fassung:

„§ 36 Qualifikationsvoraussetzungen

- (1) Die Qualifikation für den Masterstudiengang Computational Science and Engineering wird nachgewiesen durch:
 1. einen an einer in- oder ausländischen Hochschule erworbenen mindestens sechssemestrigen qualifizierten Bachelorabschluss oder einen mindestens gleichwertigen Abschluss in ingenieur- oder naturwissenschaftlichen Studiengängen oder vergleichbaren Studiengängen,
 2. adäquate Kenntnisse der englischen Sprache; hierzu ist von Studierenden, deren Muttersprache bzw. 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; alternativ kann der Nachweis durch eine gute Note in Englisch (entsprechend mindestens 10 von 15 Punkten) in einer inländischen Hochschulzugangsberechtigung erbracht werden,
 3. bei Bewerbern, die ihr Erststudium nicht an einer Hochschule eines Landes der Europäischen Union absolviert haben, einen Nachweis über Fachkenntnisse in Form eines „Graduate Record Examination (GRE) General Test“ oder in Form eines „Graduate Aptitude Test in Engineering“ (GATE); die genauen Angaben zur Durchführung der Tests werden rechtzeitig auf den Internetseiten des Prüfungsausschusses bekannt gegeben,
 4. das Bestehen des Eignungsverfahrens gemäß Anlage EV.

- (2) Ein im Sinne von Abs. 1 qualifizierter Hochschulabschluss liegt vor, wenn keine wesentlichen Unterschiede hinsichtlich der in den wissenschaftlich orientierten einschlägigen, in Abs. 1 Nr. 1 genannten Bachelorstudiengängen der TUM oder einer vergleichbaren Hochschule erworbenen Kompetenzen (Lernergebnisse) bestehen und diese den fachlichen Anforderungen des Masterstudiengangs entsprechen.
- (3) ¹Zur Feststellung nach Abs. 2 werden die Pflichtmodule des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsinformatik an der TUM herangezogen. ²Fehlen 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. ³Der Studienbewerber ist 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.“

3. § 41 Abs. 1 erhält folgende Fassung:

- „(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 und wissenschaftliche Ausarbeitungen.
- a) ¹Eine **Klausur** ist eine schriftliche Arbeit unter Aufsicht. ²In Klausuren soll der Studierende nachweisen, dass er in begrenzter Zeit mit den vorgegebenen Methoden und definierten Hilfsmitteln Probleme erkennen und Wege zu ihrer Lösung finden und ggf. anwenden kann. ³Die Dauer von Klausurarbeiten ist in § 12 Abs. 7 APSO geregelt.
- b) ¹**Laborleistungen** beinhalten je nach Fachdisziplin Versuche, Messungen, Arbeiten im Feld, Feldübungen etc. mit dem Ziel der Durchführung, Auswertung und Erkenntnisgewinnung. ²Bestandteil 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. ³Die Laborleistung kann durch eine Präsentation ergänzt werden, um die kommunikative Kompetenz bei der Darstellung von wissenschaftlichen Themen vor einer Zuhörerschaft zu überprüfen. ⁴Die konkreten Bestandteile der jeweiligen Laborleistung und die damit zu prüfenden Kompetenzen sind in der Modulbeschreibung aufgeführt.
- c) ¹Die **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. ²Sie dient der Überprüfung von Fakten- und Detailwissen sowie dessen Anwendung. ³Die Übungsleistung kann u.a. schriftlich, mündlich oder elektronisch durchgeführt werden. ⁴Mögliche Formen sind bspw. Hausaufgaben, Übungsblätter, Programmierübungen, (E-)Tests, Aufgaben im Rahmen von

Hochschulpraktika etc. ⁵Die konkreten Bestandteile der jeweiligen Übungsleistung und die damit zu prüfenden Kompetenzen sind in der Modulbeschreibung aufgeführt.

- d) ¹Ein **Bericht** ist eine schriftliche Aufarbeitung und Zusammenfassung eines Lernprozesses mit dem Ziel, Gelerntes strukturiert wiederzugeben und die Ergebnisse im Kontext eines Moduls zu analysieren. ²In dem Bericht soll der Studierende zeigen, dass er die wesentlichen Aspekte erfasst hat und schriftlich wiedergeben kann. ³Mögliche Berichtsformen sind bspw. Exkursionsberichte, Praktikumsberichte, Arbeitsberichte etc. ⁴Der schriftliche Bericht kann durch eine Präsentation ergänzt werden, um die kommunikative Kompetenz bei der Darstellung der Inhalte vor einer Zuhörerschaft zu überprüfen.
- e) ¹Im 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. ²Zusätzlich kann eine Präsentation Bestandteil der Projektarbeit sein, um die kommunikative Kompetenz bei der Darstellung von wissenschaftlichen Themen vor einer Zuhörerschaft zu überprüfen. ³Die konkreten Bestandteile der jeweiligen Projektarbeit und die damit zu prüfenden Kompetenzen sind in der Modulbeschreibung aufgeführt. ⁴Die Projektarbeit ist auch in Form einer Gruppenarbeit möglich. ⁵Der Studierende weist hierbei nach, dass er in der Lage ist, die Aufgaben im Team zu lösen. ⁶Der als Prüfungsleistung jeweils zu bewertende Beitrag muss deutlich individuell erkennbar und bewertbar sein. ⁷Dies gilt auch für den individuellen Beitrag zum Gruppenergebnis.
- f) ¹Die **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. ²Der Studierende soll nachweisen, dass er eine den Lernergebnissen des jeweiligen Moduls entsprechende Fragestellung unter Beachtung der Richtlinien für wissenschaftliches Arbeiten vollständig bearbeiten kann – von der Analyse über die Konzeption bis zur Umsetzung. ³Mögliche Formen, die sich in ihrem jeweiligen Anspruchsniveau unterscheiden, sind z.B. Thesenpapier, Abstract, Essay, Studienarbeit, Seminararbeit etc. ⁴Die 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. ⁵Die konkreten Bestandteile der jeweiligen wissenschaftlichen Ausarbeitung und die damit zu prüfenden Kompetenzen sind in der Modulbeschreibung aufgeführt.
- g) ¹Eine **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. ²Mit der Präsentation soll der Studierende nachweisen, dass er ein bestimmtes Themengebiet in einer bestimmten Zeit derart erarbeiten kann, dass er es in anschaulicher, übersichtlicher und verständlicher Weise einem Publikum präsentieren bzw. vortragen kann. ³Außerdem soll er nachweisen, dass er in Bezug auf sein Themengebiet in der Lage ist, auf Fragen, Anregungen oder Diskussionspunkte des Publikums sachkundig einzugehen. ⁴Die Präsentation kann durch eine kurze schriftliche Aufbereitung ergänzt werden. ⁵Die Präsentation kann als Einzel- oder als Gruppenleistung durchgeführt werden. ⁶Der als Prüfungsleistung jeweils zu bewertende Beitrag muss deutlich

individuell erkennbar und bewertbar sein. ⁷Dies gilt auch für den individuellen Beitrag zum Gruppenergebnis.

- h) ¹Eine **mündliche Prüfung** ist ein zeitlich begrenztes Prüfungsgespräch zu bestimmten Themen und konkret zu beantwortenden Fragen. ²In mündlichen Prüfungen soll der Studierende nachweisen, dass er die in den Modulbeschreibungen dokumentierten Qualifikationsziele erreicht hat, die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkennt und spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge einzuordnen vermag. ³Die mündliche Prüfung kann als Einzelprüfung oder als Gruppenprüfung durchgeführt werden. ⁴Die Dauer der Prüfung ist in § 13 Abs. 2 APSO geregelt.
- i) ¹Ein **Lernportfolio** ist eine von dem Studierenden nach zuvor festgelegten Kriterien ausgewählte schriftliche Darstellung von eigenen Arbeiten, mit denen er seinen Lernfortschritt und Leistungsstand zu einem bestimmten Zeitpunkt und bezogen auf einen definierten Inhalt nachweist. ²Die Auswahl der Arbeiten, deren Bezug zum eigenen Lernfortschritt und ihr Aussagegehalt für das Erreichen der Qualifikationsziele müssen begründet werden. ³In dem Lernportfolio soll der Studierende nachweisen, dass er für seinen Lernprozess Verantwortung übernommen und die in der Modulbeschreibung dokumentierten Qualifikationsziele erreicht hat. ⁴Als 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. ⁵Die konkreten Bestandteile des jeweiligen Lernportfolios und die damit zu prüfenden Kompetenzen sind in der Modulbeschreibung aufgeführt.“

4. § 45a erhält folgende Fassung:

**„§ 45a
Multiple-Choice-Verfahren**

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

5. § 46 wird wie folgt geändert:

- a) Abs. 1 erhält folgende Fassung:

„(1) ¹Gemäß § 18 APSO hat jeder Studierende im Rahmen der Masterprüfung eine Master's Thesis anzufertigen. ²Die Master's Thesis darf mit Zustimmung des Vorsitzenden des Prüfungsausschusses in einer Einrichtung außerhalb der Hochschule wie z.B. einem Forschungsinstitut oder einem Industrieunternehmen oder einer anderen Universität ausgeführt werden, wenn sie von einem fachkundig Prüfenden der Technischen Universität München betreut werden kann (Themensteller). ³Fachkundig Prüfende werden vom Prüfungsausschuss bestimmt.“

- b) In Abs. 4 wird der folgende Satz 3 angefügt:

„³Die Master's Thesis gilt als abgelegt und nicht bestanden, soweit der Studierende ohne gemäß § 10 Abs. 7 APSO anerkannte triftige Gründe die Master's Thesis nicht fristgerecht abliefern.“

6. Die „Anlage PF: Prüfungsmodule“ und die „Anlage EV: Eignungsverfahren“ werden durch die als Anlage beigefügte „Anlage PF: Prüfungsmodule“ und „Anlage EV: Eignungsverfahren“ ersetzt.

§ 2

¹Diese Satzung tritt mit Wirkung vom 1. März 2014 in Kraft. ²Sie gilt für alle Studierenden, die ab dem Wintersemester 2014/15 ihr Fachstudium an der Technischen Universität München aufnehmen. ³Die Anlage EV: Eignungsverfahren gilt erstmalig für das Bewerbungsverfahren zum Wintersemester 2014/15.

Anlage PF: Prüfungsmodule

Nr.	Modulbezeichnung	Sem.	Lehrform SWS	S W S	Credits	Prüfungsart	Prüfungsdauer	Unterrichtssprache
-----	------------------	------	-----------------	-------------	---------	-------------	---------------	--------------------

Pflichtmodule

A: Computer Science:

1	Advanced Programming	1	2V+2Ü	4	5	s	60 - 180	E
2	Computer Architecture and Networks	1	2V	2	3	s	60 - 180	E
3	Fundamental Algorithms	1	2V	2	3	s	60 - 180	E
4	Parallel Programming	2	2V+2Ü	4	5	s	60 - 180	E
5	Scientific Visualization	3	3V+1Ü	4	5	s	60 - 100	E
6	Programming of Supercomputers	3	3L	3	5	l	-	E
7	Patterns in Software Engineering	3	3V+1Ü	4	5	s	60 - 180	E
Summe					31			

B: Applied Mathematics:

1	Numerical Programming 1	1	4V+2Ü	6	8	s	60 - 180	E
2	Numerical Programming 2	2	4V+2Ü	6	8	s	60 - 180	E
3	Parallel Numerics	3	2V+2Ü	4	5	s	60 - 180	E
Summe					21			

C: Scientific Computing:

1	Scientific Computing 1	1	2V+2Ü	4	5	s	60 - 180	E
2	Scientific Computing Lab	1	4L	4	6	l	-	E
3	Scientific Computing 2	2	2V+2Ü	4	5	s	60 - 180	E
4	CSE Seminar Scientific Computing ¹	2	2S	2	4	p	-	D/E
Summe					20			
Summe insgesamt					72			

Erläuterungen:

Sem. = Semester; SWS = Semesterwochenstunden

V = Vorlesung; Ü = Übung; S = Seminar; L = Laborkurs/Praktikum

¹ Beim „CSE Seminar Scientific Computing“ handelt es sich um ein Pflichtmodul, bei dem die Studierenden ein thematisch zu CSE passendes Masterseminar im Umfang von 4 Credits einbringen müssen. Eine Auflistung an möglichen Masterseminaren findet sich in der entsprechenden Tabelle.

s = schriftlich; m = mündlich; p = Präsentation; l = Laborkurs/Praktikum

In der Spalte Prüfungsdauer ist die Dauer der Modulprüfung angegeben. Erfolgt die Bewertung über das Semester verteilt (z.B. durch Seminarvorträge oder während eines Praktikums), so ist in der Spalte ein „-“ eingetragen.

CSE Seminar Scientific Computing

Folgende Masterseminare können für das Pflichtmodul „CSE Seminar Scientific Computing“ verwendet werden. Die Liste der möglichen Seminare wird vom Prüfungsausschuss fortlaufend aktualisiert und erweitert:

Nr.	Modulbezeichnung	Sem.	Lehrform SWS	SWS	Credits	Prüfungsart	Prüfungsdauer	Unterrichtssprache
1	Advances in Spatio-Temporal Medical Image Processing: Theory and Applications	WiSe	2S	2	4	p	-	E
2	Current Trends in Machine Learning	WiSe	2S	2	4	p	-	E
3	Dynamic Modeling	WiSe	2S	2	4	p	-	E
4	Dynamical Systems & Scientific Computing	SoSe	2S	2	4	p	-	E
5	Fluid-Structure Interaction	WiSe	2S	2	4	p	-	E
6	High-Frequency Engineering	WiSe/SoSe	2S	2	4	p	-	E
7	Multigrid Methods	WiSe/SoSe	2S	2	4	p	-	E
8	Numerical Methods for Computational Finance	WiSe/SoSe	2S	2	4	p	-	E
9	Numerical Methods for Earthquake & Tsunami Simulation	SoSe	2S	2	4	p	-	E
10	Parallelisation of physics calculations on GPUs with CUDA	SoSe	2S	2	4	p	-	E
11	Programming Models and Code Generation	WiSe	2S	2	4	p	-	E

12	Software Engineering in Computational Intensive Applications	WiSe	2S	2	4	p	-	E
13	Tracking and Navigation for Computer Aided Surgery	WiSe	2S	2	4	p	-	E
14	Vision, Control and Human Machine Interaction in Robotic Surgery	WiSe	2S	2	4	p	-	E

Es wird empfohlen, das „CSE Seminar Scientific Computing“ im 2. Semester abzulegen.

Semesterweise Darstellung der Pflichtmodule

Semester	Bereich	Modulname
1	A: Computer Science	Advanced Programming
		Computer Architecture and Networks
		Fundamental Algorithms
	B: Applied Mathematics	Numerical Programming 1
	C: Scientific Computing	Scientific Computing 1
		Scientific Computing Lab
2	A: Computer Science	Parallel Programming
	B: Applied Mathematics	Numerical Programming 2
	C: Scientific Computing	CSE Seminar Scientific Computing
		Scientific Computing 2
3	A: Computer Science	Scientific Visualization
		Programming of Supercomputers
		Patterns in Software Engineering
	B: Applied Mathematics	Parallel Numerics

Wahlmodule

Die Wahlmodule sind sogenannten Katalogen (auch Application Areas) zugeordnet. Jeder Studierende hat genau zwei Kataloge zu wählen, aus denen er Wahlmodule besucht. Die zur Verfügung stehenden Kataloge sind in unten stehender Tabellen aufgelistet. Die insgesamt 10 Kataloge werden in D- und E-Kataloge unterteilt. Aus jedem der beiden vom Studierenden gewählten Kataloge sind mindestens 6 Credits zu erbringen. Mindestens einer der beiden gewählten Kataloge muss ein D-Katalog sein.

Im Wahlbereich, der durch den Besuch von Wahlmodulen abgedeckt wird, sind mindestens 18 Credits zu erbringen. Das Angebot an Wahlmodulen wird bedarfsgerecht aktualisiert und erweitert. Die Verantwortung für die Koordination des Lehrangebots liegt beim zuständigen Prüfungsausschuss.

Es wird sichergestellt, dass den Studierenden rechtzeitig vor Vorlesungsbeginn eine Liste von für den Wahlbereich möglichen Wahlmodulen zugänglich (z.B. auf der Homepage des Studiengangs Computational Science and Engineering) gemacht wird.

Auf Antrag eines Studierenden kann der Prüfungsausschuss nach § 39 bei Bedarf weitere Wahlmodule für einen Katalog zulassen, solange diese thematisch zum entsprechenden Katalog passen.

Kategorie	Katalog
D-Kataloge: Applications in CSE	D1: Computational Mechanics
	D2: Computational Fluid Dynamics
	D3: Mathematics in Bioscience
	D4: Computational Physics
	D5: Computational Electronics
	D6: Computational Chemistry
E-Kataloge: Methods & Techniques in CSE	E1: Algorithms in Scientific Computing
	E2: Finite Elements
	E3: Parallel and Distributed Computing, High Performance Computing
	E4: Computational Visualization
	E5: Computational Stochastics and Statistics

Der Prüfungsausschuss aktualisiert fortlaufend den Fächerkatalog der Wahlmodule. Änderungen werden spätestens zu Beginn des Semesters auf den Internetseiten des Prüfungsausschusses bekannt gegeben.

Prüfungsleistungen, die an einer anderen Hochschule im Rahmen eines Masterstudiums (z. B. Auslandssemester) erworben werden, können bis zu einem Umfang von 12 Credits auch dann angerechnet und als Wahlleistungen im Abschnitt Wahlmodule gemäß Anlage PF in die Masterprüfung eingebracht werden, wenn es zwar kein entsprechendes Modul im Modulkatalog der Technischen Universität München gibt, die sonstigen Anforderungen aber denen des Masterstudiengangs Computational Science and Engineering entsprechen. Über die Anerkennung entscheidet der Prüfungsausschuss Computational Science and Engineering in Abstimmung mit dem Fachstudienberater für den Masterstudiengang Computational Science and Engineering und dem Auslandsbeauftragten der Fakultät für Informatik.

Anlage EV: Eignungsverfahren

Eignungsverfahren für den Masterstudiengang Computational Science and Engineering an der Technischen Universität München

1. Zweck des Verfahrens

¹Die Qualifikation für den Masterstudiengang Computational Science and Engineering setzt neben den Voraussetzungen des § 36 Abs. 1 Nrn. 1 bis 3 den Nachweis der Eignung gemäß § 36 Abs. 1 Nr. 4 nach Maßgabe der folgenden Regelungen voraus. ²Die besonderen Qualifikationen und Fähigkeiten der Bewerber sollen einem natur- oder ingenieurwissenschaftlichen Berufsfeld entsprechen. ³Einzelne Eignungsparameter sind:

- 1.1 Fähigkeit zu wissenschaftlicher bzw. grundlagen- und methodenorientierter Arbeitsweise,
- 1.2 vorhandene Fachkenntnisse aus dem Erststudium in einem ingenieur- oder naturwissenschaftlichen Studiengang.

2. Verfahren zur Prüfung der Eignung

2.1 Das Verfahren zur Prüfung der Eignung wird jährlich durch die Fakultät für Informatik durchgeführt.

2.2 ¹Die Anträge auf Zulassung zum Verfahren sind zusammen mit den Unterlagen nach Nr. 2.3.1 bis einschließlich Nr. 2.3.5 für das Wintersemester im Online-Bewerbungsverfahren bis zum 31. Mai an die Technische Universität München zu stellen (Ausschlussfristen). ²Unterlagen gemäß Nr. 2.3.1 können für das Wintersemester bis zum 15. August nachgereicht werden. ³Zeugnis und Urkunde müssen bis fünf Wochen nach Vorlesungsbeginn nachgereicht werden.

2.3 Dem Antrag sind beizufügen:

- 2.3.1 ein Nachweis über einen Hochschulabschluss gemäß § 36; liegt dieser Nachweis zum Zeitpunkt der Antragstellung noch nicht vor, muss ein vollständiger Nachweis der Studien- und Prüfungsleistungen im Erststudium (Transcript of Records) im Umfang von 180 Credits beigefügt werden,
- 2.3.2 ein Lebenslauf,
- 2.3.3 eine schriftliche Begründung von maximal 1 bis 2 DIN-A4 Seiten für die Wahl des Studiengangs Computational Science and Engineering an der Technischen Universität München, in der der Bewerber darlegt, aufgrund welcher spezifischer Begabungen und Interessen er sich für den Masterstudiengang Computational Science and Engineering an der Technischen Universität München besonders geeignet hält; die besondere Leistungsbereitschaft ist beispielsweise durch Ausführungen zu studiengangspezifischen Berufsausbildungen, Praktika, Auslandsaufenthalte 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,
- 2.3.4 Empfehlungsschreiben von zwei Hochschullehrern der Abschlussprüfung des Bewerbers,
- 2.3.5 eine Versicherung, dass der Bewerber die Begründung für die Wahl des Studiengangs selbständig und ohne fremde Hilfe angefertigt hat und die aus fremden Quellen übernommenen Gedanken als solche gekennzeichnet hat.

3. Kommission zum Eignungsverfahren

- 3.1 ¹Das Eignungsverfahren wird von einer Kommission durchgeführt, der in der Regel der für den Masterstudiengang Computational Science and Engineering zuständige Programmleiter, mindestens zwei Hochschullehrer und mindestens ein wissenschaftlicher Mitarbeiter angehören. ²Mindestens die Hälfte der Kommissionsmitglieder müssen Hochschullehrer sein. ³Mindestens ein studentischer Vertreter wirkt in der Kommission beratend mit.
- 3.2 ¹Die Bestellung der Mitglieder erfolgt durch den Fakultätsrat im Benehmen mit dem Studiendekan. ²Mindestens ein Hochschullehrer wird als stellvertretendes Mitglied der Kommission bestellt. ³Den Vorsitz der Kommission führt in der Regel der Programmleiter. ⁴Für den Geschäftsgang gilt Art. 41 BayHSchG in der jeweils geltenden Fassung.

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 Mit den Bewerbern, die die erforderlichen Voraussetzungen erfüllen, wird ein Eignungsverfahren gemäß Nr. 5 durchgeführt.
- 4.3 Bewerber, die nicht zugelassen werden, erhalten einen mit Gründen und Rechtsbehelfsbelehrung versehenen Ablehnungsbescheid.

5. Durchführung des Eignungsverfahrens

5.1 Erste Stufe der Durchführung des Eignungsverfahrens

- 5.1.1 ¹Die Kommission beurteilt anhand der gemäß Nr. 2.3 geforderten schriftlichen Bewerbungsunterlagen, ob ein Bewerber die Eignung zum Studium gemäß Nr. 1 besitzt (Erste Stufe der Durchführung des Eignungsverfahrens). ²Die Kommission hat die eingereichten Unterlagen auf einer Skala von 0 bis 100 Punkten zu bewerten, wobei 0 das schlechteste und 100 das beste zu erzielende Ergebnis ist.

Folgende Bewertungskriterien gehen ein:

5.1.1.1 Fachliche Qualifikation:

¹Die curriculare Analyse der vorhandenen Fachkenntnisse erfolgt dabei nicht durch schematischen Abgleich der Module, sondern auf der Basis von Kompetenzen. ²Sie orientiert sich an den in folgender Tabelle aufgelisteten, von der Technischen Universität München angebotenen Bachelorstudiengängen aus den Bereichen Natur- und Ingenieurwissenschaften.

5.1.1.1.1 Kompetenzen aus Erststudium

Bereich	Bachelorstudium
Ingenieurwissenschaften	Bauingenieurwesen
	Bioinformatik
	Bioprozesstechnik
	Chemieingenieurwesen
	Elektrotechnik und Informationstechnik
	Fahrzeug- und Motorentechnik

	Informatik ¹
	Informatik: Games Engineering ¹
	Ingenieurwissenschaften
	Luft- und Raumfahrt
	Maschinenwesen
	Mechatronik und Informationstechnik
	Medizintechnik
	Molekulare Biotechnologie
	Nukleartechnik
	Umweltingenieurwesen
Naturwissenschaften	Biochemie
	Biologie
	Chemie
	Mathematik ¹
	Physik

¹Wenn festgestellt wurde, dass keine wesentlichen Unterschiede hinsichtlich der erworbenen Kompetenzen (Lernergebnissen) bestehen, werden maximal 20 Punkte vergeben. ²Ist dieser Wert nicht ganzzahlig, so wird dieser auf die nächstgrößere Zahl aufgerundet. ³Negative Punkte werden nicht vergeben. ⁴Fehlende Kompetenzen werden entsprechend den Credits der zugeordneten Module des entsprechenden Bachelorstudiengangs der Technischen Universität München dividiert durch den Faktor X abgezogen. ⁵Der Faktor X ergibt sich durch Division der Anzahl der Credits des entsprechenden Bachelorstudiengangs der Technischen Universität München durch 20.

N_g : Anzahl der Gesamtcredits im Vergleichsstudiengang an der Technischen Universität München

N_f : Anzahl der Credits der zugeordneten Module, in denen Kompetenzen fehlen

N_p : Anzahl der Punkte für Kompetenzen aus dem Erststudium

$$X = \frac{N_g}{20}$$

$$N_p = 20 - \frac{N_f}{X}$$

5.1.1.1.2 Kompetenzen in höherer Mathematik

¹Abhängig von den Kompetenzen, Fertigkeiten und Kenntnissen in höherer Mathematik erhält der Bewerber maximal 10 Punkte. ²Dafür sind mindestens Kompetenzen, Fertigkeiten und Kenntnisse erforderlich, wie sie im Rahmen des Grund- bzw. Bachelorstudiums eines Ingenieurstudiengangs vermittelt werden. ³Die Bewertung erfolgt anhand der folgenden Kriterien:

¹ Diese Studiengänge sind eigentlich nicht direkt als Vorstudium für den Masterstudiengang Computational Science and Engineering vorgesehen, in Einzelfällen ist dies jedoch möglich.

1. Kompetenzen in den für das Wissenschaftliche Rechnen essentiellen Bereichen Lineare Algebra und Analysis,
2. Fertigkeiten im Bereich der Numerik,
3. Kenntnisse im Bereich der Stochastik.

5.1.1.1.3 Kompetenzen und Fertigkeiten in einer modernen Programmiersprache

¹Abhängig von den Kompetenzen, Fertigkeiten und Kenntnissen in einer modernen Programmiersprache erhält der Bewerber maximal 10 Punkte. ²Die Bewertung erfolgt anhand der folgenden Kriterien:

1. Kompetenzen in einer Programmiersprache, wie sie aktuell im Bereich des Wissenschaftlichen Rechnens verwendet wird (z.B. C/C++, Fortran etc.),
2. Fertigkeiten in einer objektorientierten Programmiersprache (z.B. C++, Java, C# etc.),
3. Kenntnisse in einer Mathematiksoftware (z.B. Maple, MATLAB, Mathematica etc.),
4. praktische Programmiererfahrung (z.B. im Rahmen eines Softwareentwicklungspraktikums, einer Arbeitstätigkeit etc.).

5.1.1.2 Abschlussnote

¹Für jede Zehntelnote, die der bisher höchstwertige Abschluss besser als 2,5 ist, erhält der Bewerber einen Punkt. ²Die Maximalpunktzahl beträgt 15. ³Negative Punkte werden nicht vergeben. ⁴Bei ausländischen Abschlüssen wird die über die bayerische Formel umgerechnete Note herangezogen.

5.1.1.3 Begründungsschreiben

¹Die schriftliche Begründung des Bewerbers wird von zwei Kommissionsmitgliedern auf einer Skala von 0 – 15 Punkten bewertet. ²Der Inhalt des Begründungsschreibens wird nach folgenden Kriterien bewertet:

1. Besondere Leistungsbereitschaft:

Der Bewerber verfügt über einschlägige Qualifikationen, die über die im Erststudium erworbenen Kenntnisse und Qualifikationen hinausgehen, wie z.B. studiengangspezifische Berufsausbildungen, Praktika, Auslandsaufenthalte (vgl. Nr. 2.3.3).

2. Besondere Eignung

Der Bewerber kann den Zusammenhang zwischen persönlichen Interessen und Inhalten des Studiengangs strukturiert darstellen.

³Die Kommissionsmitglieder bewerten unabhängig beide Kriterien, wobei die Kriterien gleich gewichtet werden. ⁴Die Punktzahl ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen, wobei auf ganze Punktzahlen aufgerundet wird.

5.1.1.4 Lebenslauf

¹Der Lebenslauf wird von zwei Kommissionsmitgliedern auf einer Skala von 0 – 20 Punkten bewertet. ²Hierbei fließen vor allem folgende Punkte in die Bewertung ein:

1. Zielstrebigkeit im bisherigen Lebensverlauf,
2. Softskills (Vielfalt),
3. Berufserfahrung und Praktika,
4. Auslands- und internationale Erfahrung.

³Die Kommissionsmitglieder bewerten unabhängig die vier Kriterien. ⁴Die Punktzahl ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen, wobei auf ganze Punktzahlen aufgerundet wird.

5.1.1.5 Empfehlungsschreiben

¹Die beiden Empfehlungsschreiben werden von zwei Kommissionsmitgliedern auf einer Skala von 0 – 10 Punkten bewertet. ²Liegt nur ein Empfehlungsschreiben vor, können maximal 5 Punkte vergeben werden. ³Folgende Kriterien fließen in die Bewertung ein:

1. Einstufung des Bewerbers in seinem Jahrgang,
2. Bewertung der Qualifikation des Bewerbers und Schilderung von wichtigen Stärken und Schwächen zum Beispiel im Kontext von gemeinsamen Projekten oder Veranstaltungen.

⁴Die Kommissionsmitglieder bewerten unabhängig beide Kriterien. ⁵Die Punktzahl ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen, wobei auf ganze Punktzahlen aufgerundet wird.

5.1.2 ¹Die Punktezahl des Bewerbers ergibt sich aus der Summe der Einzelbewertungen. ²Nicht verschwindende Kommastellen sind aufzurunden.

5.1.3 ¹Bewerber, die mindestens 70 Punkte erreicht haben, erhalten eine Bestätigung über das bestandene Eignungsverfahren. ²In 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 den entsprechenden ingenieur- oder naturwissenschaftlichen Fächern im Ausmaß von maximal 30 Credits abzulegen. ³Diese Grundlagenprüfungen müssen im ersten Studienjahr abgelegt werden. ⁴Nicht bestandene Grundlagenprüfungen dürfen innerhalb dieser Frist nur einmal zum nächsten Prüfungstermin wiederholt werden. ⁵Der Prüfungsausschuss kann die Zulassung zu einzelnen Modulprüfungen vom Bestehen der Grundlagenprüfung abhängig machen.

5.1.4 ¹Ungeeignete Bewerber mit einer Gesamtpunktezahl von weniger als 50 Punkten erhalten einen mit Gründen und Rechtsbehelfsbelehrung versehenen Ablehnungsbescheid, der von der Leitung der Hochschule zu unterzeichnen ist. ²Die Unterschriftsbefugnis kann delegiert werden.

5.2 Zweite Stufe der Durchführung des Eignungsverfahrens

5.2.1 ¹Die übrigen Bewerber werden zu einem Auswahlgespräch eingeladen. ²Im Rahmen der zweiten Stufe des Eignungsverfahrens werden die im Erststudium erworbene Qualifikation und das Ergebnis des Auswahlgesprächs bewertet. ³Bei Nichterreichen der in Nr. 5.1.3 Satz 1 festgelegten Punkte gilt dies auch für Bewerber, für die eine Auflage gem. Nr. 5.1.3 Satz 2 festgelegt wurde. ⁴Der Termin für das Auswahlgespräch wird mindestens eine Woche vorher bekannt gegeben. ⁵Zeitfenster für eventuell durchzuführende Auswahlgespräche müssen vor Ablauf der Bewerbungsfrist festgelegt sein. ⁶Der festgesetzte Termin des Gesprächs ist vom Bewerber einzuhalten. ⁷Ist der Bewerber aus von ihm nicht zu vertretenden Gründen an der Teilnahme am Auswahlgespräch verhindert, so kann auf begründeten Antrag ein Nachtermin bis spätestens zwei Wochen vor Vorlesungsbeginn anberaumt werden. ⁸Das Eignungsgespräch ist für jeden Bewerber einzeln durchzuführen. ⁹Das Gespräch umfasst eine Dauer von mindestens 20 und höchstens 30 Minuten je Bewerber und soll zeigen, ob der Bewerber erwarten lässt, das Ziel des Studiengangs auf wissenschaftlicher Grundlage selbständig und verantwortungsbewusst zu erreichen. ¹⁰Falls Unklarheiten bei den unter Punkt 5.1.1 aufgelisteten schriftlichen Bewerbungsunterlagen der ersten Stufe des Eignungsverfahrens auftraten, können diese im Eignungsgespräch geklärt werden; dies betrifft vor allem die fachliche Eignung und hierbei wiederum den Grad der Kompetenz in den Bereichen Höhere Mathematik und Programmieren.¹¹Es werden die folgenden Aspekte bewertet:

1. Besondere Leistungsbereitschaft, die erwarten lässt, dass das Leistungsniveau des Vorabschlusses generell oder in Bezug auf die gewählte Fachrichtung deutlich überschritten wird:
 - Ist ein zügiger, zielstrebigere Studienfortschritt nachgewiesen?
 - Liegt eine spezifische Eignung für eine im Studiengang konkret studierbare Fachrichtung vor, belegt durch Zusatzmodule oder außeruniversitäre Aktivitäten (z. B. Mitgliedschaft oder Tätigkeit in einschlägigen Organisationen) in diesem Bereich?
 - Ist ein besonderes Interesse oder sind spezifische Erfahrungen mit forschungsorientierten Arbeiten erkennbar (z. B. besondere Forschungsorientierung in der bisherigen Studienwahl, Teilnahme an Forschungsprojekten)?
2. Eignungsparameter nach Nr. 1.1 und 1.2:
 - Vorstellung der bisherigen Fachkenntnisse, bisherige Schwerpunktsetzung,
 - erworbene Kompetenzen im grundständigen Studiengang in den Bereichen gem. Punkt 5.1.1.1,
 - Thema der Abschlussarbeit.
3. Kommunikationsfähigkeit:
 - klare, flüssige und im Stil der Situation angemessen dargestellte und erörterte Sachverhalte,
 - eigene Gedanken und Meinungen werden präzise ausgedrückt und im Gespräch auch umfangreichere Antworten strukturiert aufgebaut,
 - Fragen zum Erststudium bzw. dem Schwerpunkt werden terminologisch exakt und trotzdem verständlich beantwortet,
 - Aussagen werden durch Argumente und sinnvolle Beispiele überzeugend begründet,
 - Fragen zu wissenschaftlichen Themen bzw. zu eigenen Kompetenzen und Erwartungen werden mühelos verstanden oder wenn nötig durch Rückfragen geklärt.

¹²Fachwissenschaftliche Kenntnisse, die erst in dem Masterstudiengang Computational Science and Engineering vermittelt werden sollen, entscheiden nicht. ¹³In dem Gespräch muss der Bewerber den Eindruck bestätigen, dass er für den Studiengang geeignet ist. ¹⁴Mit Einverständnis des Bewerbers kann ein Studierender als Zuhörer zugelassen werden.

- 5.2.2 ¹Das Auswahlgespräch wird von mindestens zwei Mitgliedern der Kommission durchgeführt. ²Die Kommissionsmitglieder bewerten den Kandidaten unabhängig anhand der in 5.2.1 genannten Kriterien, wobei die Kriterien gleich gewichtet werden. ³Jedes der Mitglieder hält das Ergebnis des Auswahlgesprächs auf der Punkteskala von 0 bis 45 fest, wobei 0 das schlechteste und 45 das beste zu erzielende Ergebnis ist. ⁴Die Punktezahle ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen. ⁵Nichtverschwindende Kommastellen sind aufzurunden.
- 5.2.3 ¹Die Gesamtpunktezahle der zweiten Stufe ergibt sich als Summe der Punkte aus 5.2.2 sowie der Punkte aus Nr. 5.1.1.1 (fachliche Qualifikation) und Nr. 5.1.1.2 (Abschlussnote) und beträgt maximal 100 Punkte. ²Bewerber, die 70 oder mehr Punkte erreicht haben, werden als geeignet eingestuft.
- 5.2.4 ¹Das von der Kommission festgestellte Ergebnis des Eignungsverfahrens wird dem Bewerber - ggf. unter Beachtung der in Stufe 1 nach Nr. 5.1.3 bereits festgelegten Auflagen - schriftlich mitgeteilt. ²Der Bescheid ist von der Leitung der Hochschule zu unterzeichnen. ³Die Unterschriftsbefugnis kann delegiert werden. ⁴Ein Ablehnungsbescheid ist mit einer Begründung und einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.
- 5.2.5 Zulassungen im Masterstudiengang Computational Science and Engineering gelten bei allen Folgebewerbungen in diesem Studiengang.

6. Niederschrift

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

7. Wiederholung

Bewerber, die den Nachweis der Eignung für den Masterstudiengang Computational Science and Engineering nicht erbracht haben, können sich einmal erneut zum Eignungsverfahren anmelden.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Akademischen Senats der Technischen Universität München vom 19. Februar 2014 sowie der Genehmigung durch den Präsidenten der Technischen Universität München vom 2. April 2014.

München, den 2. April 2014

Technische Universität München

Wolfgang A. Herrmann
Präsident

Diese Satzung wurde am 2. April 2014 in der Hochschule niedergelegt; die Niederlegung wurde am 2. April 2014 durch Anschlag in der Hochschule bekannt gemacht. Tag der Bekanntmachung ist daher der 2. April 2014.