

Ordnung des Studiengangs Master of Science (M.Sc.) Computational Engineering

Ausführungsbestimmungen
mit Anhängen

I: Studien- und Prüfungsplan

II: Kompetenzbeschreibungen

III: Modulhandbuch (*nur elektronisch veröffentlicht*)
vom 12.11.2018



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Beschluss der Gemeinsamen Kommission des Studienbereichs Computational Engineering am
12.11.2018

In Kraft-Treten der Ordnung am 01.10.2021

Aufgrund der Genehmigung des Präsidiums der TU Darmstadt vom 10. Juni 2021 (Az.:652-4-2) wird die Ordnung des Studiengangs Master of Science (M.Sc.) Computational Engineering des Studienbereichs Computational Engineering (*mit Änderungen des Anhangs I*) vom 12. November 2018 gemäß den Allgemeinen Prüfungsbestimmungen der Technischen Universität Darmstadt (APB) bekannt gemacht.

Darmstadt, 10. Juni 2021

Die Präsidentin der Technischen Universität Darmstadt
Prof. in Dr. Tanja Brühl

Der Vorsitzende der Gemeinsamen Kommission des Studienbereichs Computational Engineering
gez. Prof. Dr. Herbert Egger

Ausführungsbestimmungen des Master of Science Studienganges „Computational Engineering“ des Studienbereichs „Computational Engineering“ vom 05.05.2009 zu den Allgemeinen Prüfungsbestimmungen der Technischen Universität Darmstadt

Zu § 2 (1) Akademischer Grad

Die Technische Universität Darmstadt verleiht nach bestandener Master-Prüfung den akademischen Grad „Master of Science“ (M.Sc.).

Zu § 3 (4) Prüfungsbestimmungen und Studienordnung

Es wird empfohlen, Prüfungen unmittelbar im Anschluss an die Belegung des zugehörigen Moduls abzulegen.

Zu § 3 (5) Prüfungsbestimmungen und Studienordnungen

Es wird empfohlen, die Veranstaltungen in der in einem individuellen Prüfungsplan festgelegten Reihenfolge abzulegen.

Zu § 5 (2) Bestandteile und Art der Prüfung

Alle Prüfungen im Master-Studiengang finden studienbegleitend statt. Im Master-Studium dürfen keine Leistungspunkte für Inhalte erworben oder anerkannt werden, die bereits im Bachelor-Studium geprüft oder als Zulassungsvoraussetzung zum Masterstudium „Computational Engineering“ anerkannt wurden.

Zu § 5 (3) Bestandteile und Art der Prüfung

Die Prüfungen finden studienbegleitend statt. Die Master-Prüfung wird abgelegt, indem Leistungspunkte in dem in §20 spezifizierten Umfang erworben werden. Leistungspunkte werden in den jeweiligen Fächern in der Regel durch mündliche oder schriftliche Fachprüfungen und in besonderen Fällen durch andere, der Art des Faches angemessene Prüfungen erworben. Prüfungen zum Erwerb von Leistungspunkten werden semesterweise angeboten. Die Master-Prüfung umfasst außerdem die Master Thesis.

Zu § 5 (4) Bestandteile und Art der Prüfung

Die Fachprüfungen werden entsprechend den Angaben im Studien- und Prüfungsplan (Anhang 1) schriftlich und/oder mündlich durchgeführt.

Zu § 5 (7) Bestandteile und Art der Prüfung

Die Prüfungsanforderungen in den einzelnen Fächern sind im Modulhandbuch des Masters „Computational Engineering“ aufgeführt. Die Prüfungsanforderungen sind ständigen, durch die Rückwirkung neuerer Forschungsergebnisse und Entwicklungen auf die Lehre bedingten Änderungen unterworfen und werden von dem jeweiligen Prüfer oder der jeweiligen Prüferin jährlich überprüft und gegebenenfalls neu festgelegt und müssen durch den Studienbereich „Computational Engineering“ (den Studiendekan oder die Studiendekanin) bestätigt werden. Änderungen der Anforderungen werden von jedem Prüfer und jeder Prüferin dem Studiendekan oder der Studiendekanin des Studienbereichs „Computational Engineering“ mitgeteilt. Die Änderungen werden vom Studiendekan oder der Studiendekanin bekannt gegeben. Zum Zeitpunkt einer Prüfungsleistung gelten die jeweils aktuellen Prüfungsanforderungen, die zu Beginn der zugehörigen Lehrveranstaltung bekannt gegeben worden sind. In Ausnahmefällen kann der Prüfer oder die Prüferin mit dem Studenten oder der Studentin die Anwendung der Prüfungsanforderung des vergangenen Studienjahres vereinbaren.

Zu § 8 (1) Verfahren der Prüfungskommission

Die Gemeinsame Kommission des Studienbereichs „Computational Engineering“ wählt für den Zeitraum von zwei Jahren einen Vorsitzenden bzw. eine Vorsitzende. Wiederwahl ist möglich. Der Vorsitzende bzw. die Vorsitzende der Gemeinsamen Kommission führt die Geschäfte der Prüfungskommission und übernimmt die Aufgaben eines Studiendekans bzw. einer Studiendekanin des Studienbereichs „Computational Engineering“. Dem Studiendekan oder der Studiendekanin können Aufgaben der Prüfungskommission nach §9 APB generell oder im Einzelfall übertragen werden.

Zu § 12 (2) Allgemeine Nachweise bei der Meldung zu einer Prüfung

Vor der Anmeldung zur ersten Prüfung oder spätestens bis zum Ende des ersten Semesters legen Studierende einen Prüfungsplan vor. Im Prüfungsplan werden die zu prüfenden Pflicht- und Wahlpflichtfächer gemäß des Studien- und Prüfungsplans vereinbart. Der Prüfungsplan ist von Mentor oder Mentorin bestätigen zu lassen und wird der Prüfungskommission zur Genehmigung vorgelegt.

Ebenso ist bei Änderungen zu verfahren.

Zu § 17a (1) Zugangsvoraussetzung zu Masterstudiengängen, Eignungsprüfung

Abs. 1

1. Zugangsvoraussetzung ist ein Abschluss als Bachelor of Science bzw. Bachelor of Engineering in einem der Studiengänge „Computational Engineering“, Mathematik, Bauingenieurwesen, Maschinenbau, Elektro- und Informationstechnik, Informatik oder Mechanik oder ein vergleichbarer Abschluss.
2. Der als Zugangsberechtigung aufgeführte Abschluss soll mindestens 18 CP aus Veranstaltungen zum Bereich Mathematik, mindestens 12 CP zum Bereich Ingenieurwissenschaften und mindestens 12 CP zum Bereich Informatik beinhalten.
3. Die „fachliche Prüfung“ führt ein Prüfer oder eine Prüferin des dem als Zugangsberechtigung aufgeführten Abschluss entsprechenden Fachbereichs bzw. Studienbereichs durch.
4. Art und Umfang der Kenntnisse, die der „fachlichen Prüfung“ zu Grunde liegen, entsprechen einem Abschluss als Bachelor of Science „Computational Engineering“ an der Technischen Universität Darmstadt.
5. Die Prüfungskommission führt die qualitative Auswahl der Bewerbungen mit der Entscheidung über die Anerkennung des als Zugangsberechtigung angeführten Abschlusses sowie über die Anerkennung von Leistungen in einzelnen Fächern auf Grundlage der Ergebnisse der „fachlichen Prüfung“ durch. Die Anerkennung kann mit Auflagen in Form zusätzlich zu

erbringender Prüfungen je nach gewähltem Anwendungsfach verbunden werden, welche die erforderliche Qualifikation für das Master-Studium herstellen sollen. In Zweifelsfällen kann die Prüfungskommission ergänzende Auswahlgespräche vorsehen.

Abs. 2

Zur Überprüfung der fachlichen Kenntnisse können die Prüfer und Prüferinnen der entsprechenden Fachbereiche bzw. Studienbereiche mündliche oder schriftliche Eingangsprüfungen durchführen.

Zu § 18 (1) Zulassungsvoraussetzungen

Zulassungsvoraussetzungen zu Modulprüfungen sind durch Anhang 1 geregelt.

Zu § 20 (1) Fachprüfungen und Studienleistungen

Die Prüfungsfächer sind dem Studien- und Prüfungsplan (Anhang 1) zu entnehmen. Die Fächer können durch Beschluss der Gemeinsamen Kommission des Studienbereichs „Computational Engineering“ in Abstimmung mit den beteiligten Fachbereichen aktualisiert werden.

Zu § 22 (2) Durchführung der Prüfung

Prüfungen werden in der Regel in der Sprache abgehalten, in der das Prüfungsfach überwiegend gelehrt worden ist. Prüfungen können in wechselseitigem Einvernehmen zwischen Prüfer oder Prüferin und Beisitzer oder Beisitzerin und Student oder Studentin in deutscher oder in englischer Sprache abgehalten werden. Zum Erwerb des Master of Science im Studiengang „Computational Engineering“ sind Modul-Prüfungen gemäß den Studienplänen (Anhang 1) abzulegen und 120 Leistungspunkte nach ECTS zu erwerben.

Zu § 23 (3) Abschlussarbeit

Die Master Thesis ist in einem der Anwendungsfächer durchzuführen. In begründeten, durch den Studiendekan oder die Studiendekanin zu genehmigenden Fällen kann die Master Thesis in einem nicht an „Computational Engineering“ beteiligten Fach- bzw. Studienbereich der Technischen Universität Darmstadt oder an einer anderen Hochschule durchgeführt

werden. In diesen Fällen bestimmt die Prüfungskommission einen hauptamtlichen Professor oder eine hauptamtliche Professorin des Fachbereichs, in dem die Arbeit durchgeführt wird, und einen hauptamtlichen Professor oder eine hauptamtliche Professorin der Fachbereiche Mathematik, Bauingenieurwesen und Geodäsie, Maschinenbau, Elektrotechnik und Informationstechnik sowie Informatik oder des Studienbereichs Mechanik der Technischen Universität Darmstadt gemeinschaftlich zu Prüfern oder Prüferinnen oder zu Prüfer und Prüferin, die das Thema der Arbeit stellen, die Arbeit betreuen und nach Maßgabe des §26 bewerten.

Zu § 23 (5) Abschlussarbeit

Die Bearbeitungszeit für die Master Thesis beträgt 6 Monate (900 Stunden). Bei Teilzeitstudierenden verlängert sich der Bearbeitungszeitraum nicht. Die Master Thesis wird mit einem hochschulöffentlichen Kolloquium abgeschlossen.

Zu §28 (3) Gesamturteil bei bestandener Prüfung

Die Noten in den einzelnen Prüfungsfächern werden mit der Zahl der Leistungspunkte für dieses Fach bezogen auf die Gesamtzahl der benoteten Leistungspunkte des Zeugnisses gewichtet.

Zu §32 (1) Befristung der Prüfungen

Die Prüfungskommission kann während der gesamten Studiendauer Befristungen für Prüfungen aussprechen, wenn sie erkennt, dass ein Student sein oder eine Studentin ihr Studium nicht ernsthaft betreibt. Die Prüfungskommission richtet sich bei der Beurteilung, ob ein Student sein oder eine Studentin ihr Studium ernsthaft betreibt, nach HHG §68 Abs.4.

Zu § 35 (1) Prüfungszeugnis

Im Zeugnis werden sämtliche benoteten und unbenoteten Module mit ihren Leistungspunkten aufgeführt. Das Zeugnis weist die gewählte Spezialisierungsrichtung aus. Im Zeugnis der bestandenen Masterprüfung werden neben den Modulen mit Angaben der Fachnoten die jeweils erworbenen Leistungspunkte aufgeführt.

Zu § 39 In-Kraft-Treten

Die Ausführungsbestimmungen des Master-Studiengangs „Computational Engineering“ des Studienbereichs „Computational Engineering“ treten am 01.09.2009 in Kraft und werden in der Satzungsbeilage der TU Darmstadt veröffentlicht.

Darmstadt, den 05.05.2009

Prof. Dr.-Ing. Uwe Rüppel

(Vorsitzender der Gemeinsamen Kommission des Studienbereichs „Computational Engineering“)

Studienordnung des interdisziplinären Master of Science-Studiengangs „Computational Engineering“ des Studienbereichs „Computational Engineering“ (beteiligte Fach- und Studienbereiche: Mathematik, Mechanik, Bauingenieurwesen und Geodäsie, Maschinenbau, Elektrotechnik und Informationstechnik sowie Informatik) der Technischen Universität Darmstadt

Präambel

Die Computersimulation hat sich zu einer wesentlichen Säule des Fortschritts entwickelt. Ohne die Nachahmung der Realität auf dem Rechner können viele komplexe Systeme nicht mehr erfasst werden. Dies beruht nicht nur auf der enormen Steigerung der Leistungsfähigkeit moderner Computer, sondern vielmehr auf der Entwicklung und Anwendung leistungsfähiger, rechnergestützter Modellierungs- und Berechnungsverfahren in den Ingenieur- und Naturwissenschaften. Neben den beiden klassischen Wegen der wissenschaftlichen und industriellen Forschung, der Theorie und dem physikalisch-technischen Experiment, bietet die Computersimulation eine neue, dritte Quelle des Erkenntnisfortschritts. Durch diese Entwicklungen ist ein großer Bedarf an Fachleuten entstanden, die neben Kenntnissen in einer Ingenieurwissenschaft auch vertiefte Kenntnisse in der Angewandten Mathematik und Informatik besitzen. Dies gilt sowohl für in der Industrie tätige Ingenieure und Ingenieurinnen als auch für entsprechende Nachwuchswissenschaftler und Nachwuchswissenschaftlerinnen an Hochschulen und Forschungsinstituten. Vor diesem Hintergrund liegt die Zielsetzung des Studiengangs vor allem in der Ausbildung von Absolventen und Absolventinnen für Aufgaben im Bereich der Modellierung und Simulation technischer und natürlicher Systeme. Derartig ausgebildete Fachleute sind auch in Entwicklungsabteilungen von Industrieunternehmen und den Planungsabteilungen der Wirtschaft und Verwaltung gesuchte Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen. Der Studiengang „Computational Engineering“ wird wesentlich von den Hochschullehrern und Hochschullehrerinnen mitgetragen, die sich im Forschungszentrum „Computational Engineering“ sowie in der Graduiertenschule „Computational Engineering“ zu interdisziplinärer Kooperation zusammengeschlossen haben. Die

verschiedenen Aktivitäten der Mitglieder des Forschungszentrums und der Graduiertenschule in Lehre und Forschung bieten sehr günstige Voraussetzungen für die erfolgreiche Umsetzung eines derartigen Studiengangs an der Technischen Universität Darmstadt.

1 Vorbemerkung

Diese Studienordnung regelt Ziele, Inhalte, Organisation und Umfang sowie den zeitlichen Ablauf des Master of Science-Studienganges „Computational Engineering“ des Studienbereichs „Computational Engineering“ der Technischen Universität Darmstadt. Grundlage sind die Ausführungsbestimmungen des Master of Science Studienganges „Computational Engineering“ vom 05.05.2009 zu den Allgemeinen Prüfungsbestimmungen der Technischen Universität Darmstadt (APB).

2 Aufgabe der Studienordnung

In der Studienordnung werden die Studienziele sowie die zeitliche und inhaltliche Gliederung des Master of Science-Studiengangs „Computational Engineering“ des Studienbereichs „Computational Engineering“ der Technischen Universität Darmstadt beschrieben. Die Studienordnung unterstützt die Studierenden bei der Planung ihres Studiums.

3 Studienziele

Der interdisziplinär ausgerichtete Master of Science-Studiengang „Computational Engineering“ vermittelt den Studierenden vertiefte mathematische, informationswissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse, die sie benötigen, um physikalische und technische Systeme modellieren und simulieren zu können. Der Studienbereich bietet den interdisziplinären Master-Studiengang „Computational Engineering“ an. Absolventen und Absolventinnen des Master-Studienganges „Computational Engineering“ erwerben den akademischen Grad „Master of Science“. Sie sind zu einer wissenschaftlich selbständigen Berufs-

tätigkeit auf dem Gebiet der rechnergestützten Ingenieurwissenschaften qualifiziert. Von ihnen wird gegenüber den Absolventen und Absolventinnen des Bachelor-Studienganges ein deutlich höherer Grad an eigenständiger wissenschaftlicher Arbeit gefordert, der sie in die Lage versetzt, an der wissenschaftlichen Weiterentwicklung ihres Faches mitzuwirken, wissenschaftliche Sachverhalte aufbereiten und verschiedenen Zielgruppen vermitteln zu können, sich in einem nachfolgenden Promotionsstudium weiter zu qualifizieren, entsprechende Entwicklungs- und Forschungsarbeiten in der Industrie oder in Forschungseinrichtungen eigenständig durchführen sowie Führungsaufgaben übernehmen zu können. In der Ausbildung steht die Vermittlung mathematischer, informationswissenschaftlicher und ingenieurwissenschaftlicher Methoden des „Computational Engineering“ im Vordergrund. Ingenieurwissenschaftliche Anwendungsfächer werden exemplarisch studiert.

Um diese Studienziele erreichen zu können:

- sollen vertiefte Kenntnisse in den mathematischen, informationswissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen und ihrer Anwendung bei ingenieurwissenschaftlichen Problemen erworben werden;
- sollen die Fähigkeiten erworben werden, mit denen komplexe Probleme erkannt und durchdrungen, ingenieurwissenschaftliche Lösungsansätze verstanden und ganzheitliche Lösungen realisiert werden;
- sollen darüber hinaus die Fähigkeiten erworben werden, wissenschaftliche Methoden beurteilen, anwenden und weiterentwickeln zu können, um so als Ingenieur in Forschung und Entwicklung den technischen und wissenschaftlichen Fortschritt zu betreiben;
 - sollen Selbständigkeit und Vertrauen in wissenschaftliches Arbeiten gefördert werden;
 - soll zu Kooperation, Kommunikation und Internationalität angehalten sowie Kreativität, Abstraktions- und Ordnungsvermögen gefördert werden;
 - sollen gesellschaftliche, wirtschaftliche und umwelttechnische Kenntnisse erworben werden.

Auf Grund dieser Kenntnisse sollen die Folgen der Ingenieurstätigkeit abgeschätzt und die Bereitschaft zu gesellschaftlich verantwortlichem ingenieurmäßigem Handeln gefördert werden.

Während des Master-Studiums sollen die im Bachelor-Studium „Computational Engineering“ erworbenen Kenntnisse wesentlich vertieft werden, um den Anforderungen an eine selbständige Tätigkeit im Entwicklungs- und Forschungsbereich in der Industrie oder in Forschungseinrichtungen gerecht werden zu können. Den Studierenden ist es hierbei überlassen, sich aus einer Reihe von Angeboten geeignete Schwerpunkte für eine Vertiefung bzw. Spezialisierung auszuwählen. Im Master-Studium wird vor allem die selbständige Erarbeitung von Lösungen in den vielfältigen Bereichen des „Computational Engineering“ erlernt. Hierzu dienen insbesondere die Seminare und Praktika sowie die selbständig in einem festen Zeitrahmen durchzuführende Master Thesis.

Zum Masterstudium gehört auch ein Anwendungsfach, das sich der Student oder die Studentin aus Lehrveranstaltungen eines der vom Studienbereich angebotenen Wahlkataloge zusammenstellen soll.

3.1 Veranstaltungen, Lehr- und Lernformen

Vorlesungen, Übungen, Seminare, Projektarbeiten, Praktika, Tutorien und die Master Thesis geleiten die Studierenden zu den Studienzielen. Die Professoren, Professorinnen, Honorarprofessoren, Honorarprofessorinnen, Privatdozenten, Privatdozentinnen und Lehrbeauftragte (im folgenden kurz „Hochschullehrer und -lehrerinnen“) stellen in den Vorlesungen wissenschaftliches Grundwissen und Spezialwissen zusammenhängend dar und vermitteln die wissenschaftliche Methodik.

Die Studierenden erarbeiten sich anhand der Vorlesungsmitschriften und mit zusätzlicher Unterstützung durch Fachliteratur den Vorlesungsstoff. Der Studienbereich und die beteiligten Fachbereiche fördern die studentische Gruppenarbeit durch den Betrieb von Lernzentren. Hochschullehrer und -lehrerinnen und wissenschaftliche Mitarbeiter oder Mitarbeiterinnen leiten in den die Vorlesungen ergänzenden Übungen die Studierenden zu selbständiger Bearbeitung exemplarischer Probleme an.

Übungen bieten Gelegenheit zur Anwendung und Vertiefung des erarbeiteten Stoffes sowie zur Selbstkontrolle des Wissensstandes. Um den Studierenden die Möglichkeit zur Diskussion zu geben, wird angestrebt, die Übungen in kleinen Gruppen abzuhalten.

In Seminaren erarbeiten Studierende zusammen mit Hochschullehrern und -lehrerinnen und wissenschaftlichen Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen wissenschaftliche Erkenntnisse auf Spezialgebieten. Seminare sind durch Vortrag und Diskussion geprägt. Jeder Student und jede Studentin bearbeitet selbständig ein vereinbartes Thema, fertigt darüber eine schriftliche Ausarbeitung an, trägt es vor und stellt sich der Diskussion.

Projektarbeiten werden in studentischen Teams – gegebenenfalls auch fachgebiets- und fachbereichsübergreifend – durchgeführt, um komplexe Aufgabenstellungen zu bearbeiten und ganzheitliche Lösungen zu finden. Projektarbeiten dienen dem forschenden Lernen; Hochschullehrer und -lehrerinnen und wissenschaftliche Mitarbeiter und Mitarbeiterinnen achten auf das didaktische Prinzip der minimalen Hilfe. Projektarbeiten bereiten auf die ingenieurtypische Arbeit in industriellen Teams vor. Die öffentliche Präsentation der Projekte ist wesentlicher Bestandteil der Projektarbeit.

Praktika führen die Studierenden unter Anleitung durch wissenschaftliche Mitarbeiter oder Mitarbeiterinnen in die Technik des Experimentierens ein. Praktika bilden eine Brücke zwischen dem naturwissenschaftlichen oder ingenieurwissenschaftlichen Experiment und der physikalischen Modellierung und der Simulation der untersuchten Phänomene.

Tutorien sind eine aktivierende Lehr- und Lernform, in denen neue Inhalte/Zusammenhänge vermittelt oder durch die Studierenden selbst erarbeitet und anschließend durch vom Studenten oder von der Studentin selbst durchgeführte Experimente oder Rechnungen vertieft werden. Schriftliche Praktikums- und Tutoriumsberichte schulen die Fähigkeit der Studierenden, präzise und verständlich zu formulieren.

In der Master Thesis soll der Student oder die Studentin nachweisen, dass er oder sie selbstän-

dig eine ihm oder ihr gestellte Aufgabe unter Anwendung mathematischer, informationswissenschaftlicher und ingenieurwissenschaftlicher Methoden des „Computational Engineering“ in vorgegebener Zeit zu lösen in der Lage ist.

3.2 Interkulturelle Kompetenz und Fremdsprachenkenntnisse

Studierende des Studiengangs „Computational Engineering“ sollen während der Zeit ihres Studiums interkulturelle Kompetenz erwerben. Hierzu dienen Auslandsaufenthalte im Rahmen europäischer und außereuropäischer Austauschprogramme. Der Studienbereich „Computational Engineering“ und die beteiligten Fach- und Studienbereiche Mathematik, Mechanik, Bauingenieurwesen und Geodäsie, Maschinenbau, Elektrotechnik und Informationstechnik sowie Informatik unterstützen Auslandsaufenthalte ihrer Studierenden sowie Aufenthalte ausländischer Studenten und Studentinnen an der Technischen Universität Darmstadt nach Kräften. Der Erfolg eines Auslandsaufenthaltes hängt wesentlich vom persönlichen Engagement des Studenten oder der Studentin ab.

Zahlreiche Lehrbücher und insbesondere die mathematische, die informationswissenschaftliche und die ingenieurwissenschaftliche Literatur sind in englischer Sprache verfasst. Englisch ist zudem die Verkehrssprache in international zusammengesetzten Teams, in denen Ingenieure und Naturwissenschaftler vertreten sind. Der Studienbereich „Computational Engineering“ und die beteiligten Fachbereiche Mathematik, Mechanik, Bauingenieurwesen und Geodäsie, Maschinenbau, Elektrotechnik und Informationstechnik sowie Informatik empfehlen ihren Studierenden, ihre Sprachkenntnisse und insbesondere die Kenntnis der englischen Sprache zu pflegen und während des Studiums zu vertiefen. Etwaige Defizite auszugleichen liegt im Verantwortungsbereich des einzelnen Studenten oder der einzelnen Studentin. Für den Erwerb von Fremdsprachen bestehen entsprechende Angebote des Sprachenzentrums.

4 Studienorganisation

4.1 Studienbereich

Der Senat der Technischen Universität Darmstadt hat einen Studienbereich „Computational Engineering“ eingerichtet. Die von den beteiligten Fach- und Studienbereichen Mathematik, Mechanik, Bauingenieurwesen und Geodäsie, Maschinenbau, Elektrotechnik und Informationstechnik sowie Informatik gebildete Gemeinsame Kommission des Studienbereichs „Computational Engineering“ ist zuständig für die Organisation der Lehre und für die Prüfungen in diesem Studiengang.

Die Ordnung der Gemeinsamen Kommission ist mit Veröffentlichung in der Satzungsbeilage der TU Darmstadt in der aktuellen Fassung vom 29.05.2007 in Kraft getreten.

4.2 Studienabschnitte

Das Master-Studium Computational Engineering umfasst 4 Semester mit 120 Leistungspunkten. Am Ende des Master-Studiums wird die Master-Prüfung mit einer sechsmonatigen Master Thesis abgeschlossen.

4.3 Modularer Aufbau

Der Master-Studiengang ist modular aufgebaut. Zu allen Modulen des Studiums gehören Prüfungsleistungen, mit denen benotete Leistungspunkte (in Anlehnung an das European Credit Transfer System) erworben werden. Benotete Leistungspunkte können semesterweise erworben werden.

Durch den modularen Aufbau des Studiums sollen Studierende, die einen Teil des Studiums im Ausland durchführen, nachhaltig unterstützt werden.

Die Master-Prüfung wird bestanden, indem Leistungspunkte in der durch den Studien- und Prüfungsplan vorgegebenen Zahl und in den dort bestimmten Pflichtfächern, Wahlpflichtfächern und der Master Thesis erworben werden.

4.4 Studiendauer

Der Master-Studiengang „Computational Engineering“ wird in der Regel innerhalb von vier Semestern abgeschlossen (Regelstudienzeit). Eine kürzere Studiendauer ist möglich.

4.5 Teilzeitstudium

Ein Teilzeitstudium mit einer Studienintensität von mindestens der Hälfte der Intensität eines Regelstudiums ist möglich. Die Regelung soll insbesondere Personen, die sich der Kindererziehung widmen, Gelegenheit zum Studium geben. Bei Teilzeitstudierenden verlängert sich die Regelstudienzeit reziprok proportional der Studienintensität.

4.6 Studienbegleitende Betreuung

Die Professoren und Professorinnen der am Studienbereich „Computational Engineering“ beteiligten Fach- und Studienbereiche Mathematik, Mechanik, Bauingenieurwesen und Geodäsie, Maschinenbau, Elektrotechnik und Informationstechnik sowie Informatik stehen den Studierenden des Master-Studiums individuell als Mentoren zur Verfügung. Beratungsgespräche begleiten die Studierenden während des gesamten Studiums.

5 Studiengang und Studieninhalte

Der Master-Studiengang setzt einen Abschluss als Bachelor of Science im Studiengang „Computational Engineering“ im Studienbereich „Computational Engineering“ an der Technischen Universität Darmstadt oder einen gleichwertigen Abschluss voraus. Gleichwertige Abschlüsse können auch in benachbarten ingenieur-wissenschaftlichen oder naturwissenschaftlichen Disziplinen erworben worden sein. In diesem Fall wird die Zulassung jedoch in der Regel mit der Auflage ausgesprochen, fehlende mathematische, informationswissenschaftliche oder ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse in der Regel in Form von zusätzlich zu erbringenden Prüfungen im ersten Studienjahr nachzuweisen.

Über die Anerkennung des als Zugangsberechtigung angeführten Abschlusses sowie über die Anerkennung von Leistungen in einzelnen Fächern entscheidet die Prüfungskommission.

Das Master-Studium umfasst drei Wahlpflichtbereiche. Diese schließen ein Anwendungsfach ein.

In den Orientierungsveranstaltungen während des Masterstudiums soll auf die Gliederung und den Aufbau, sowie auf die Zielsetzung von Masterarbeit und den Übergang ins Berufsleben eingegangen werden. Dem Studierenden oder der Studierenden wird empfohlen, zu Beginn des Master-Studiums eingehende Beratung durch den Mentor oder die Mentorin sowie

durch andere Professoren oder Professorinnen (vorrangig die Sprecher der Anwendungsfächer) zu suchen, um in jedem Gebiet die Fächer, in denen er oder sie eine Prüfung ablegen möchte, festzulegen. Mit der Beratung soll sichergestellt werden, dass der Student oder die Studentin eine sinnvolle Kombination der angebotenen Fächer wählt.

Der Student oder die Studentin stellt dann einen Prüfungsplan für alle weiteren Prüfungen des Wahlpflichtbereichs auf, der vom Mentor oder der Mentorin akzeptiert und unterschrieben werden muss.

Wie im Bachelor-Studium gehört auch im Master-Studium zu jeder Vorlesung und Übung bzw. zu jeder integrierten Lehrveranstaltung jeweils eine Prüfung, während in Seminaren, Praktika und Projekten, sowie durch Semester- oder Studienarbeiten Leistungsnachweise erworben werden, die in der Regel benotet sind.

Die Wahlpflichtbereiche des Masterstudiums umfassen einen anwendungs-übergreifenden methodischen Bereich, einen methodisch beschränkten übergreifenden Bereich und einen anwendungsspezifischen Bereich. In jedem dieser Bereiche müssen mindestens 28 CP erbracht werden.

Der anwendungsübergreifende methodische Bereich beinhaltet folgende Gebiete: a) Modellbildung, theoretische Grundlagen, b) Angewandte Mathematik: (Methoden der Numerik, Optimierung, Stochastik), c) Angewandte Informatik.

Die methodisch beschränkt übergreifenden Fächer gliedern sich in Mathematik, Mechanik, Maschinenbau, Bauingenieurwesen und Geodäsie, Elektrotechnik und Informationstechnik und Informatik.

Im anwendungsspezifische Bereich ist ein Anwendungsfach aus dem Katalog der fachbereichsspezifischen und der fachbereichsübergreifenden Anwendungsfächer zu wählen.

Die Regeln zum Erwerb der Leistungspunkte richten sich nach den Gepflogenheiten der anbietenden Fach- bzw. Studienbereiche. Eine Liste der Pflicht- und Wahlpflichtfächer ist im Anhang im Studien- und Prüfungsplan zum Master-Studiengang „Computational Engineering“ aufgeführt. Der Katalog der Wahlpflichtfächer ist durch

den Studienbereich „Computational Engineering“ veränderbar, d.h. es können neue Wahlpflichtfächer und fachbereichsübergreifende Anwendungsfächer ergänzt und solche, die nicht mehr aktuell sind, gestrichen werden. Dies erfolgt mindestens einmal jährlich.

Die Master-Prüfung besteht aus Prüfungen in den Pflicht- und Wahlpflichtfächern und der Master Thesis.

Die studienbegleitenden Leistungen (Seminare, Praktika, Projekte, Semesterarbeiten, Studienarbeiten) müssen vor der Zeugnisausgabe vorliegen.

Mit der Masterarbeit soll der Student oder die Studentin zeigen, dass er oder sie in der vorgegebenen Zeit von 6 Monaten in der Lage ist, ein Thema aus dem gewählten anwendungsspezifischen Bereich selbständig unter Anwendung wissenschaftlicher Methoden zu bearbeiten. Die Masterarbeit hat einen Wert von 30 Leistungspunkten. Sie kann auch im Rahmen einer Gruppenarbeit durchgeführt werden, wenn der Beitrag des Studenten oder der Studentin in der erstellten Arbeit eindeutig erkennbar und individuell bewertbar ist. Zur Master-Arbeit gehört eine hochschulöffentliche Präsentation der Ergebnisse mit anschließender Befragung und Diskussion.

6 In-Kraft-Treten

Die Studienordnung des interdisziplinären Master-Studiengangs „Computational Engineering“ des Studienbereichs „Computational Engineering“ der Technischen Universität Darmstadt tritt am 01.09.2009 in Kraft und wird in der Satzungsbeilage der TU Darmstadt veröffentlicht.

Darmstadt, den 05.05.2009

Prof. Dr.-Ing. Uwe Rüppel

(Vorsitzender der Gemeinsamen Kommission des Studienbereichs „Computational Engineering“)

Ergänzung zur Studienordnung vom 05.05.2009 des interdisziplinären Master of Science-Studiengangs „Computational Engineering“ des Studienbereichs „Computational Engineering“ (beteiligte Fach- und Studienbereiche: Mathematik, Mechanik, Bauingenieurwesen und Geodäsie, Maschinenbau, Elektrotechnik und Informationstechnik sowie Informatik) der Technischen Universität Darmstadt

Zu 3) Studienziele

Der interdisziplinär ausgerichtete Master of Science-Studiengang „Computational Engineering“ vermittelt den Studierenden vertiefte mathematische, informationswissenschaftliche und ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse, die sie benötigen, um physikalische und technische Systeme modellieren und simulieren zu können. Der Studienbereich bietet den interdisziplinären Masterstudiengang „Computational Engineering“ an. Absolventen und Absolventinnen des Master-Studiengangs „Computational Engineering“ erwerben den akademischen Grad „Master of Science“. Sie sind zu einer wissenschaftlich selbständigen Berufstätigkeit auf dem Gebiet der rechnergestützten Ingenieurwissenschaften qualifiziert. Von ihnen wird gegenüber den Absolventen und Absolventinnen des Bachelor-Studienganges ein deutlich höherer Grad an eigenständiger wissenschaftlicher Arbeit gefordert, der sie in die Lage versetzt, an der wissenschaftlichen Weiterentwicklung ihres Faches mitzuwirken, wissenschaftliche Sachverhalte aufbereiten und verschiedenen Zielgruppen vermitteln zu können, sich in einem nachfolgenden Promotionsstudium weiter zu qualifizieren, entsprechende Entwicklungs- und Forschungsarbeiten in der Industrie oder in Forschungseinrichtungen eigenständig durchführen sowie Führungsaufgaben übernehmen zu können. In der Ausbildung steht die Vermittlung mathematischer, informationswissenschaftlicher und ingenieurwissenschaftlicher Methoden des „Computational Engineering“ im Vordergrund. Ingenieurwissenschaftliche Anwendungsfächer werden exemplarisch studiert.

Um diese Studienziele erreichen zu können:

- sollen vertiefte Kenntnisse in den mathematischen, informationswissenschaftlichen und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen und ih-

rer Anwendung bei ingenieurwissenschaftlichen Problemen erworben werden;

- sollen die Fähigkeiten erworben werden, mit denen komplexe Probleme erkannt und durchdrungen, ingenieurwissenschaftliche Lösungsansätze verstanden und ganzheitliche Lösungen realisiert werden;
- sollen darüber hinaus die Fähigkeiten erworben werden, wissenschaftliche Methoden beurteilen, anwenden und weiterentwickeln zu können, um so als Ingenieur in Forschung und Entwicklung den technischen und wissenschaftlichen Fortschritt zu betreiben;
- sollen Selbständigkeit und Vertrauen in wissenschaftliches Arbeiten gefördert werden;
- soll zu Kooperation, Kommunikation und Internationalität angehalten sowie Kreativität, Abstraktions- und Ordnungsvermögen gefördert werden;
- sollen gesellschaftliche, wirtschaftliche und umwelttechnische Kenntnisse erworben werden. Auf Grund dieser Kenntnisse sollen die Folgen der Ingenieur Tätigkeit abgeschätzt und die Bereitschaft zu gesellschaftlich verantwortlichem ingenieurmäßigem Handeln gefördert werden.

Während des Master-Studiums sollen die im Bachelor-Studium „Computational Engineering“ erworbenen Kenntnisse wesentlich vertieft werden, um den Anforderungen an eine selbständige Tätigkeit im Entwicklungs- und Forschungsbereich in der Industrie oder in Forschungseinrichtungen gerecht werden zu können. Den Studierenden ist es hierbei überlassen, sich aus einer Reihe von Angeboten geeignete Schwerpunkte für eine Vertiefung bzw. Spezialisierung auszuwählen. Im Master-Studium wird vor allem die selbständige Erarbeitung von Lösungen in den vielfältigen Bereichen des „Computational Engineering“ erlernt. Hierzu dienen insbesondere die Seminare und Praktika sowie die selbständig in einem festen Zeitrahmen durchzuführende Master Thesis.

Zum Masterstudium gehört auch ein Anwendungsfach, das sich der Student oder die Studentin aus Lehrveranstaltungen eines der vom Studienbereich angebotenen Wahlkataloge zusammenstellen soll.

Anwendungsfach Bauingenieurwesen

Die Studierenden sollen insbesondere folgende Qualifikationen für das Bauingenieurwesen erwerben:

- die Fähigkeit zur Entwicklung von neuen Computermodellen zum Planen, Beurteilen, Entwerfen, Bemessen, Konstruieren, Bauen, Betreiben und Erhalten von baulichen Anlagen aller Art nach technischen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten auf der Grundlage der vorhandenen und zukünftigen Gegebenheiten;
- Fähigkeit fachspezifische Probleme nach wissenschaftlichen Grundsätzen selbständig zu bearbeiten und hierzu geeignete digitale Modelle und Simulationsmethoden zu entwickeln;
- die Zusammenhänge der im Bauwesen verwendeten Werkstoffe und Materialien, der Bauphysik sowie der Bewegung von Wasser kennen, verstehen und in Computermodellen anzuwenden und weiterzuentwickeln;
- Gebaute Infrastruktur und Ingenieurbauwerke unter Berücksichtigung von technischen, ökonomischen und umweltbezogenen Gesichtspunkten planen, entwerfen, konstruktiv durchbilden, bauen, betreiben und erhalten; dies schließt die Verkehrsplanung, die Bewirtschaftung, Ver- und Entsorgung von Wasser sowie den Umgang mit Abfall und die Entwicklung geeigneter digitaler Modellierungs- und Simulationsmethoden ein;
- den Bau von Infrastruktur- und Ingenieurbauwerken unter Berücksichtigung von gesellschaftlichen, sozialen, wirtschaftlichen, technischen und baubetrieblichen Gesichtspunkten vorbereiten und in IT-Netzwerken organisieren sowie die dafür erforderliche Software anpassen und weiterentwickeln.

Anwendungsfach Elektrotechnik und Informationstechnik

Aufbauend auf den erworbenen Kenntnissen im Bachelor-Studiengang erweitert der Master-Studiengang sowohl die fachlichen als auch persönlichen Fähigkeiten. Die Spezialisierung auf das Vertiefungsfach wird hier deutlicher durch den Katalog anwendungsspezifischer Fächer, die speziell auf die Vertiefungsrichtung Elektrotechnik und Informationstechnik zugeschnitten sind, wie z.B. numerische Berechnung elektromagnetischer Felder oder digitale Signalverarbeitung.

- Erweiterung der mathematischen und informationstechnischen Hilfsmittel;
- Vertiefung des Ingenieurwissens im Anwendungsfach;
- Erweiterung der Kommunikations- und Präsentationstechniken im Rahmen von Seminaren und Masterarbeit.

Absolventen und Absolventinnen des Master-Studiengangs „Computational Engineering“ erwerben den akademischen Grad „Master of Science“. Sie sind zu einer wissenschaftlich selbständigen Berufstätigkeit auf dem Gebiet der rechnergestützten Ingenieurwissenschaften qualifiziert. Im Verlauf des Studiums werden Kenntnisse erworben, die:

- Einen erhöhten Grad an eigenständigem wissenschaftlichem Arbeiten ermöglichen, inklusive Aufarbeitung, Dokumentation und Präsentation für verschiedene Zielgruppen;
- Auf einen weiteren Werdegang sowohl im universitären (Promotions-Studium) als auch im industriellen Bereich vorbereiten.

Anwendungsfach Informatik

Die Vertiefungsrichtung „Informatik“ des Bachelor-/Masterstudiengangs Computational Engineering ermöglicht es den Studierenden, im Team an der Konzeption und Entwicklung von IT-Lösungen im Ingenieursbereich mitzuwirken.

Die für alle CE-Studierenden unverzichtbaren Kernkompetenzen werden im Pflichtbereich der Grundgebildung vermittelt. In der Vertiefungsrichtung „Informatik“ ist der Wahlpflichtbereich fokussiert auf die vier Gebiete im Wahlpflichtangebot des Fachbe-

reichs Informatik, die für die Berufsperspektiven von CE-Absolventen besonders relevant sind:

- CE: Spezialthema IT-Lösungen für typische Probleme aus der Ingenieurwelt.
- CMS: allgemeine Betrachtung Software-/Hardware- bzw. reine Hardware-Lösungen
- HCS: allgemeine Betrachtung von Mensch-Maschine-Schnittstellen inkl. Visual Computing, Computer Vision und multimodale Schnittstellen
- SE: allgemeine Betrachtung der Entwicklung komplexer IT-Lösungen, insbesondere Software-Lösungen

Der Pflichtbereich umfasst die kanonischen Einführungsveranstaltungen zu diesen vier Gebieten, auf denen die Wahlpflichtveranstaltungen aufbauen. Diese Einführungen legen die Grundlagen für das jeweilige Gebiet und geben einen ersten Ein- und Überblick über die Themenstellung des Gebiets.

Wesentliche Zielsetzung des Wahlpflichtbereichs ist individuelle Profilierung: Der Wahlpflichtbereich gibt den Studierenden die flexible Möglichkeit, sich ein eigenes Curriculum zusammenzustellen, um sich nach individueller Interessenlage mit spezieller Expertise für die Arbeitswelt zu profilieren. Dafür bietet die TU Darmstadt einen sehr umfangreichen Wahlpflichtbereich, der u.a. durch Dozenten aus assoziierten Forschungsinstituten (Fraunhofer, SAP Research Lab) praxisnah verstärkt wird.

Die wesentlichen Zielsetzungen sind in allen vier Bereichen analog:

Ein vertieftes Verständnis der jeweiligen Materie gewinnen und die Fähigkeit in Theorie und Praxis erwerben, in IT-Projekten im Ingenieurbereich auf Basis der individuellen speziellen Expertise eine passende Rolle einzunehmen. Bachelor und Master zusammen bieten im Vergleich zu einem reinen Bachelorstudium die Möglichkeit, breitere und/oder tiefergehende Expertise zu gewinnen, und daher mehr Möglichkeiten für passende Rollen. Ebenso bietet die Wahl von Informatik als

Vertiefungsrichtung innerhalb des CE-Studiums mehr solcher Möglichkeiten.

Bei der Genehmigung des individuellen Prüfungsplans wird im Dialog mit dem Studierenden sichergestellt, dass diese Zielsetzung - insbesondere die Verbindung zwischen Theorie (Vorlesungen) und Praxis (Übungsbetrieb, Projekte etc.) - erreicht wird.

Anwendungsfach Maschinenbau

Der Master-Studiengang mit Anwendungsfach Maschinenbau erweitert die fachlichen und persönlichen Fähigkeiten zur Entwicklung und Anwendung rechnergestützter Modellierungs- und Simulationsmethoden für Aufgaben des Maschinenbaus und der Verfahrenstechnik. Die Spezialisierung auf das Anwendungsfach wird durch den Katalog entsprechender anwendungsspezifischer Fächer erreicht. Insgesamt sollen - aufbauend auf die im Bachelor-Studiengang erworbenen Kenntnisse - die folgenden Qualifikationen erworben werden:

- Erweiterung der Kenntnisse über mathematische und informationstechnische Hilfsmittel;
- Vertiefung des Ingenieurwissens im Anwendungsfach;
- Erweiterung der Kommunikations- und Präsentationstechniken im Rahmen von Forschungsseminaren und der Masterarbeit.
- Erweiterung der Kompetenzen im Bereich Team- und Projektarbeit durch ein Advanced Design Projekt.

Anwendungsfach Computational Robotics

Aufbauend auf den erworbenen Kenntnissen im Bachelor-Studiengang erweitert der Master-Studiengang sowohl die fachlichen als auch persönlichen Fähigkeiten.

Die Spezialisierung auf das Anwendungsfach Computational Robotics dient der fachlichen und überfachlichen Qualifikation für Forschungs-, Entwicklungs- oder Anwendungstätigkeiten im Bereich der Robotik und Automatisierungstechnik mit Fokus auf Intelligente Systeme.

Dazu sollen folgende Qualifikationen erworben werden:

- Fachspezifische Erweiterung der mathematischen, informationstechnischen und ingenieurwissenschaftlichen Methoden,
- Erweiterung der Kommunikations- und Präsentationstechniken im Rahmen von Praktika, Seminaren und der Masterarbeit,
- Erweiterung der Kompetenzen im Bereich Team- und Projektarbeit durch Praktika bzw. Projektpraktika.

Anwendungsfach Strömung und Verbrennung

Der Master-Studiengang mit Anwendungsfach Strömung und Verbrennung erweitert die fachlichen und persönlichen Fähigkeiten zur Entwicklung und Anwendung rechnergestützter Modellierungs- und Simulationsmethoden für Aufgaben aus den Bereichen Strömung und Verbrennung. Die Spezialisierung auf das Anwendungsfach wird durch den Katalog entsprechender anwendungsspezifischer Fächer erreicht. Insgesamt sollen - aufbauend auf die im Bachelor-Studiengang erworbenen Kenntnisse - die folgenden Qualifikationen erworben werden:

- Erweiterung der Kenntnisse über mathematische und informationstechnische Hilfsmittel;
- Vertiefung des Ingenieurwissens im Anwendungsfach;
- Erweiterung der Kommunikations- und Präsentationstechniken im Rahmen von Forschungsseminaren und der Masterarbeit.

Darmstadt, den 12.01.2011

Prof. Dr.-Ing. Uwe Rüppel
(Vorsitzender der Gemeinsamen Kommission des Studienbereichs „Computational Engineering“)

Anhang 1 zu den Ausführungsbestimmungen zu den APB

Seite 1

Anhang 1: Studien- und Prüfungsplan für den Master of Science Studiengang Computational Engineering

In den Bereichen (1), (2) und (3) müssen zusammen insgesamt 90 Leistungspunkte (CPs) erbracht werden. Je Bereich (1), (2) und (3) sind mindestens 28 Leistungspunkte zu erbringen.

Dabei wird empfohlen in der Reihenfolge der Zuordnung der Lehrveranstaltungen zu Fachsemestern entsprechend der Reihenfolge der Bereiche (1), (2) und (3) vorzugehen.

Der Studienbereich Computational Engineering führt einen jährlich aktualisierten Katalog der zulässigen Lehrveranstaltungen mit CP-Bewertungen. Der Studienbereich kann Änderungen in den Pflicht- und Wahlpflichtveranstaltungen der derzeit sechs Anwendungsfächer beschließen, um den Studien- und Prüfungsplan an den Stand der Forschung sowie die Weiterentwicklung des Lehrveranstaltungsangebots der Fachbereiche anzupassen.

Lehrveranstaltungen, die nicht enthalten sind, können auf Antrag des/der Studierenden nach Prüfung durch die Prüfungskommission zugelassen werden. Die Prüfungskommission legt die CP-Bewertung im Studiengang Computational Engineering fest.

CP = Leistungspunkte

Die in den mit CP gekennzeichneten Spalten enthaltenen Leistungspunkte sind die Leistungspunkte für das jeweilige Modul.

Typ § 30 Abs. 5: Typ § 30 Abs. 5 APB, Bereich mit eingeschränktem Modulwechsel

Bezeichnung der Vorlesung	CP	Modulnr.
(1) Methodische, anwendungsübergreifende Fächer (mindestens 28 CP) - Typ § 30 Abs. 5 (Für alle Anwendungsfächergemeinsamer Wahlpflichtkatalog)		
<i>Davon mindestens 4 CPs jeweils aus A und C sowie mindestens 8 CPs aus B</i>		
A) Modellbildung, Theoretische Grundlagen		
Tensorrechnung für Ingenieure (FB 13)	6	13-E2-M004
Kontinuumsmechanik I (FB 13)	6	13-E2-M002
Kontinuumsmechanik II (FB 13)	6	13-E2-M003
Schwingungen kontinuierlicher mechanischer Systeme (FB 16)	6	16-62-5040
Nichtlineare und chaotische Schwingungen FB 16)	6	16-62-5050
Funktionalanalysis (FB4)	9	04-00-0036
Partielle Differentialgleichungen, funktionalanalytische Methoden (FB 4)	9	04-00-0039
Grundlagen der Regelungstechnik (FB 16)	6	16-23-9010
Systemdynamik und Regelungstechnik I (FB 18)	5	18-ko-1010
Differentialgeometrie (FB 4)	5	04-00-0035
weitere Veranstaltungen aus den Bereichen Geometrie und Analysis ab 3. Studienjahr		
B) Angewandte Mathematik: (Numerische, statistische, Optimierungs-Methoden)		
B1) Numerik		
Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen (FB 4)	5	04-00-0042
Numerische Berechnungsverfahren (FB 16)	4	16-19-5010
Numerische lineare Algebra (FB 4)	5	04-00-0043
weitere Veranstaltungen aus dem Bereich Numerik ab 3. Studienjahr		
B2) Optimierung		
Einführung in die Optimierung (Optimierung I) (FB 4)	9	04-00-0040
Diskrete Optimierung (Optimierung II) (FB 4)	9	04-00-0073
Nichtlineare Optimierung (Optimierung III) (FB 4)	9	04-00-0074
Optimierung statischer und dynamischer Systeme (FB 20)	8	20-00-0186
weitere Veranstaltungen aus dem Bereich Optimierung ab 3. Studienjahr		
B3) Stochastik		
Wahrscheinlichkeitstheorie (FB4)	9	04-00-0045
weitere Veranstaltungen aus dem Bereich Stochastik ab 3. Studienjahr		
C) Angewandte Informatik		



Bezeichnung der Vorlesung

CP

Modulnr.

Bezeichnung der Vorlesung	CP	Modulnr.
Alle „Einführung in...“ setzen Grundkenntnisse aus „Grundlagen der Informatik I-III“ voraus		
Einführung in Human Computer Systems (FB 20)	5	20-00-0014
Einführung in Foundations of Computing (FB 20)	5	20-00-0013
Einführung in Data and Knowledge Engineering (3) (FB 20)	5	20-00-0015
Graphische Datenverarbeitung I (FB 20)	6	20-00-0040
Graphische Datenverarbeitung II (FB 20)	6	20-00-0041
Virtual and augmented reality (FB 20)	6	20-00-0160
Einführung in Software Engineering (FB 20)	5	20-00-0017
Software Engineering – Wartung und Qualitätssicherung (FB 18)	6	18-su-2010
Fuzzy-Logik, Neuronale Netze und evolutionäre Systeme (FB18)	4	18-ad-2020
Datenbanken für Ingenieurwendungen (FB 13)	6	13-F0-M002



(2) Methodische, eingeschränkt anwendungsübergreifende Fächer (mindestens 28 CP) - Typ § 30 Abs. 5		
Mathematik (FB 4)		
<i>30 CPs aus den noch nicht belegten anwendungsübergreifenden methodischen Fächern</i>		
Seminar Mathematik	6	*
Seminar Partielle Differenzialgleichungen	6	*
Seminar Stochastik	6	*
Seminar Optimierung	6	*
Seminar Numerik	6	*
Mechanik		
<i>Bereich Elasto- und Strukturmechanik</i>		
Finite-Element-Methode I	6	13-E1-M001
Finite-Element-Methode II	6	13-E1-M002
Mechanik elastischer Strukturen I	6	16-61-5020
Mechanik elastischer Strukturen II	6	16-61-5030
Stabilitätstheorie (FEM III)	6	13-E1-M003
Plastizitätstheorie (Mechanik)	6	13-E2-M001
Strukturoptimierung	6	16-61-5040
Strukturintegrität und Bruchmechanik	6	16-61-5050
Bruchmechanik	6	13-I2-M002
Seminar Festkörpermechanik	3	13-E1-M005
<i>Dynamik</i>		
Strukturdynamik	6	16-25-5060
Mehrkörperdynamik	6	16-62-5060
Raumfahrtmechanik	6	16-25-5130
Rotordynamik	6	16-25-5020
Experimentelle Strukturdynamik	6	16-25-5030
Forschungsseminar Strukturdynamik	4	16-25-5110
Schwingungen kontinuierlicher mechanischer Systeme	6	16-62-5040
Nichtlineare und chaotische Schwingungen	6	16-62-5050
<i>Strömungsmechanik</i>		
Fluidmechanik I	5	05-22-2715
Nichtlineare Wellen I	5	05-22-2725
Nichtlineare Wellen II	5	05-22-2730
Hydrodynamische Stabilitätstheorie	6	16-64-5160
Grundlagen der Turbulenz	6	16-64-5130
Fortgeschrittene Strömungsmechanik	6	16-64-5110
Strömungs- und Temperaturgrenzschichten	4	16-64-5120
Symmetrie und Selbstähnlichkeit in der Strömungsmechanik	6	16-64-5140
<i>Kontinuumsmechanik</i>		
Finite-Element-Methode I (FB 13)	6	13-E1-M001
Finite-Element-Methode II (FB 13)	6	13-E1-M002
Kontinuumsmechanik I	6	13-E2-M002
Kontinuumsmechanik II	6	13-E2-M003



Seminar Kontinuumsmechanik	3	13-E2-M006
Rheologie (Strömungen nicht-newtonscher Fluide)	6	16-13-5120
Bauingenieurwesen und Geodäsie (FB 13)		
<i>Für alle mit Vertiefungsrichtung Bauingenieurwesen sind folgende Vorlesungen Pflicht: Informatik im Bauwesen I und II, Wissensbasiertes CAE/CAD, Managementverfahren im Bauwesen sowie das interdisziplinäre Projekt Bauingenieurwesen (unter 3)</i>		
Informatik im Bauwesen I	6	13-F0-M003
Informatik im Bauwesen II	6	13-F0-M004
Wissensbasiertes CAE/CAD	6	13-F0-M006
Managementverfahren im Bauwesen	6	13-F0-M005
Bodenmanagement und Gebäudeinformationssysteme	6	13-B2-M001
Statik III	6	13-M2-M003
Statik IV	6	13-M2-M004
Plastizitätstheorie (BI)	6	13-M1-M004
Maschinenbau (FB 16)		
Angewandte Strukturoptimierung	4	16-19-5040
Finite-Elemente-Methoden in der Strukturmechanik	6	16-19-5030
Methode der Finiten Elemente in der Wärmeübertragung	4	16-14-5050
Modellierung turbulenter technischer Strömungen I	4	16-13-5070
Modellierung turbulenter technischer Strömungen II	4	16-13-5080
Numerische Methoden der Aerodynamik	6	16-11-5091
Numerische Strömungssimulation	6	16-19-5020
Virtuelle Produktentwicklung A	4	16-07-5030
Virtuelle Produktentwicklung B	4	16-07-5040
Virtuelle Produktentwicklung C	4	16-07-5050
Systemverfahrenstechnik	8	16-15-5030
Systemzuverlässigkeit im Maschinenbau	4	16-26-5010
Zuverlässigkeit im Maschinenbau	4	16-26-5020
Höhere Strömungslehre und Dimensionsanalyse	8	16-11-5020
Werkstoff- und Bauteilfestigkeit	4	16-08-5030
Werkstofftechnologie und -anwendung	6	16-08-5040
Schadenskunde	4	16-08-5050
Werkstoffkunde der Kunststoffe	6	16-08-5090
Oberflächentechnik I	6	16-08-5060
Weiterführende Methoden der Strömungssimulation	4	16-19-5100
Elektrotechnik (FB 18)		
Verfahren und Anwendungen der Feldsimulation I	3	18-wl-1030
Softwarepraktikum zu Verfahren und Anwendungen der Feldsimulation I	4	18-wl-1041
Computer aided design for integrated circuits	4	18-ho-2020
Verfahren und Anwendungen der Feldsimulation II	4	18-wl-2010
Verfahren und Anwendungen der Feldsimulation III	4	18-wl-2020
Digitale Signalverarbeitung	5	18-zo-1020
Software Engineering – Wartung und Qualitätssicherung	6	18-su-2010
Fuzzy-Logik, Neuronale Netze und evolutionäre Systeme (FB 18)	4	18-ad-2020
Veranstaltung zu „Modellierung und Simulation“ aus dem Angebot des FB4 (Aus-hänge beachten!)		



Systemdynamik und Regelungstechnik I	5	18-ko-1010
Projektseminar Robotik und Computational Intelligence (FB 18)	8	18-ad-2070
Informatik (FB 20)		
Robotik I (Grundlagen)	8	20-00-0020
Optimierung statischer und dynamischer Systeme	8	20-00-0186
Echtzeitsysteme	6	18-su-2020
Eingebettete Systeme I (Grundlagen)	6	20-00-0024
Graphische Datenverarbeitung I	6	20-00-0040
Graphische Datenverarbeitung II	6	20-00-0041
Software Engineering – Design and construction	8	20-00-0341
Algorithmische Modellierung / Grundlagen des Operations Research	6	20-00-0113
Robotik – Projekt(praktikum)	9	20-00-0248
(3) Anwendungsfächer (mindestens 28 CP) (fachbereichsspezifisch bzw. fachbereichsübergreifend) - Typ § 30 Abs. 5		
In jedem Anwendungsfach, fachbereichsspezifisch oder fachbereichsübergreifend, muss ein Seminar, Praktikum, Tutorium oder Projekt abgelegt werden.		
Bauingenieurwesen und Geodäsie (FB 13)		
Interdisziplinäres Projekt Bauingenieurwesen (Pflicht)	6	13-01-M003
Forschungsfach: Baubetrieb		
Baubetrieb B1	6	13-A0-M001
Baubetrieb B2	6	13-A0-M002
Forschungsfach: Baukonstruktion und Bauphysik		
Konstruktives Gestalten	6	13-D1-M001
Konstruktive Bauphysik	6	13-D3-M001
Forschungsfach: Facility Management		
Strategisches Facility Management und Sustainable Design	6	13-D2-M001
Bodenmanagement und Gebäudeinformationssysteme	6	13-B2-M001
Forschungsfach: Geotechnik		
GT III - Geotechnik III	6	13-C0-M001
GT IV - Geotechnik IV	6	13-C0-M004
Boden- und Felsmechanik II	6	13-M1-M001
Forschungsfach: Massivbau		
Mauerwerksbau	6	13-D2-M007
Spannbetonbau	6	13-D2-M005
Forschungsfach: Stahlbau		
Stahlbaukonstruktion	6	13-I1-M002
Traglastverfahren/Torsion und Biegedrillknicken	6	13-I1-M003
Forschungsfach: Umwelt-, Raum und Infrastrukturplanung		
Städtische und regionale Infrastrukturplanung	6	13-K4-M007
Städtische und regionale Umweltplanung	6	13-K4-M008
Forschungsfach: Umwelttechnik		
Abwassertechnik 2	6	13-K2-M002
Industrieabwasserreinigung	6	13-K2-M003
Trinkwassergüte und Wasseraufbereitungstechnik	6	13-K5-M002
Grundwasserschutz	6	13-K5-M003
Abfalltechnik – Logistik und Verfahrenk II)	6	13-K1-M003
Immissionsschutz	6	13-K1-M004
Forschungsfach: Verkehr		



Verkehrsplanung und Verkehrstechnik (B)	6	13-J3-M001
Bahnsysteme und Bahntechnik B	6	13-J1-M001
Straßenentwurf und Straßenbetrieb (B)	3	13-J2-M004
Konstruktiver Straßenbau B	6	13-J2-M006
Forschungsfach: Wasserbau und Wasserwirtschaft		
Ingenieurhydrologie II	6	13-L1-M002
Wasserbau II	6	13-L2-M002
Technische Hydromechanik und Hydraulik II	6	16-64-6410
Forschungsfach: Werkstofftechnologie und Bauinstandsetzung		
Bauwerkserhaltung	6	13-D3-M005
Werkstofftechnologie II	6	13-D3-M006
Maschinenbau (FB 16)		
Advanced Design Project (Pflicht)	4-12	
Aerodynamik I	6	16-11-5050
Aerodynamik II	6	16-11-5060
Automatisierung der Fertigung	4	16-09-5030
Betriebsfestigkeit	4	16-26-5040
Biofluidmechanik	8	16-10-5130
Energiesysteme I (Klassische Energiesysteme)	4	16-20-5010
Energiesysteme II (Regenerative Energiesysteme)	4	16-20-5020
Energiesysteme III (Emissionsfreie Kraftwerkstechnologien)	4	16-20-5030
Fluidenergiemaschinen	4	16-10-5120
Grundlagen der Flugantriebe	8	16-04-5010
Flugantriebe	4	16-04-5020
Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden I	8	16-12-5010
Konstruieren mit Faser-Kunststoff-Verbunden II	4	16-12-5020
Konstruktiver Leichtbau I	4	16-12-5040
Konstruktiver Leichtbau II	4	16-12-5050
Kraftfahrzeugtechnik	6	16-27-5010
Mechatronik und Assistenzsysteme im Automobil	6	16-27-5040
Nachhaltige Verbrennungstechnologien A	8	16-13-5030
Nachhaltige Verbrennungstechnologien B	4	16-13-5040
Maschinenakustik – Grundlagen I	4	16-26-5070
Maschinenakustik – Grundlagen II	4	16-26-5080
Maschinen der Umformtechnik I	2	16-22-5050
Maschinen der Umformtechnik II	2	16-22-5060
Mechatronische Systeme I	4	16-24-5020
Mechatronische Systeme II	4	16-24-5030
Mehrphasenströmungen	4	16-20-5040
Rheologie (Strömungsmechanik nicht-newtonscher Fluide)	6	16-13-5120
Thermische Verfahrenstechnik I - Thermodynamik der Gemische	4	16-15-5010
Thermische Verfahrenstechnik II - Verfahrenstechnische Grundoperationen	4	16-15-5020
Thermische Verfahrenstechnik III - Höhere Stoffübertragung	4	16-15-5040
Technische Thermodynamik II	4	16-14-9020
Umformtechnik I	4	16-22-5020
Umformtechnik II	4	16-22-5030
Verbrennungskraftmaschinen I	6	16-03-5010



Verbrennungskraftmaschinen II	6	16-03-5020
Werkzeugmaschinen und Industrieroboter	8	16-09-5020
Elektrotechnik und Informationstechnik (FB 18)		
Ein Projektpraktikum, Projektseminar oder Praktikum und Seminar von mindestens 6 CP Umfang im Bereich (2) oder (3) sind Pflicht im Anwendungsfach		
Software Engineering	6	18-su-2010
Projektseminar Mikrowellenschaltungsentwurf	4	18-pa-1020
Projektseminar Robotik und Computational Intelligence	8	18-ad-2070
Projektseminar Automatisierungstechnik	8	18-ad-2080
Advanced Digital Integrated Circuit Design	6	18-ho-2010
Rechnersysteme I	5	18-ev-1020
Rechnersysteme II	5	18-ev-2010
Deterministische Signale und Systeme	6	18-kl-1010
Aktive Hochfrequenzschaltungen	4	18-pa-2010
Halbleiterbauelemente	4	18-sw-1010
Digitale Signalverarbeitung	5	18-zo-1020
Kommunikationstechnik I	5	18-kl-1020
Informationstheorie I	5	18-ge-1010
Information Theory II	4	18-ge-2010
Logischer Entwurf	5	18-ev-1010
Verification technology	6	18-ev-2020
Systemdynamik und Regelungstechnik II	6	18-ad-1010
Systemdynamik und Regelungstechnik III	4	18-ad-2010
Digitale Regelung mechatronischer Systeme I	4	18-ko-2020
Microprocessor Systems	4	18-ho-2040
Elektrische Maschinen und Antriebe I	4	18-bi-1020
Hochspannungstechnik I	4	18-hi-1020
Energieversorgung I	4	18-ba-1010
Leistungselektronik I	4	18-mu-1010
Prozessleittechnik	3	18-ad-2030
Evolutionäre Systeme – Von der Biologie zur Technik	3	18-ad-2050
Informationsverarbeitung in Nervensystemen	4	18-ad-2040
Kommunikationsnetze I	5	18-sm-1010
Kommunikationsnetze II	6	18-sm-2010
Informatik (FB 20)		
Ein (integriertes) Projekt, Projektpraktikum, Projektseminar oder Praktikum und Seminar von mindestens 6 CP Umfang sind Pflicht im Anwendungsfach		
<i>Lehrveranstaltungen der Wahlpflichtbereiche gemäß Modulhandbuch Informatik:</i>		
Public-Key-Infrastrukturen	6	20-00-0063
Simulation and Robotics (Informatikbereich CE)		
CAE-Projekt-Praktikum	6	20-00-0232
Optimierung statischer und dynamischer Systeme	8	20-00-0186
Robotik I (Grundlagen)	8	20-00-0020
Robotik II (Mobilität und Autonomie)	8	20-00-0021
Robotik-Praktikum	6	20-00-0147
Seminar zu aktuellen Themen bei mobilen und autonomen Robotern	3	
Computer Microsystems		



Algorithmen im Chip-Entwurf	6	20-00-0183
CAE-Projekt-Praktikum	6	20-00-0232
Echtzeitsysteme	6	18-su-2020
Eingebettete Systeme I (Grundlagen)	6	20-00-0024
Modellierung heterogener Systeme	6	20-00-0025
Entwurf eingebetteter Systeme (Praktikum)	6	20-00-0188
Prozessorenentwurfspraktikum	6	20-00-0026
Rechnerarchitektur	3	20-00-0394
Rechnerentwurf und Mikroprogrammierung	6	20-00-0027
Rekonfigurierbare Prozessoren	5	20-00-0028
Systementwurf mit Mikroprozessoren	5	20-00-0029
Human Computer Systems		
Augmented Reality and Computer Vision (Seminar)	3	20-00-0234
Bildgebende Verfahren in der Medizin und und mediz. Bildverarbeitung	3	20-00-0379
Bildverarbeitung	3	20-00-0155
Computer-Supported Cooperative Work	5	20-00-0038
Computer Vision	6	20-00-0157
Computer Vision II	6	20-00-0401
Deutsche Softwareentwicklung im internationalen Business	3	20-00-0239
Digital Storytelling	4	20-00-0328
Einführung in die Computermusik	5	20-00-0107
Entwurf benutzerfreundlicher Interaktionen und Oberflächen (Seminar)	3	20-00-0146
Graphische Datenverarbeitung I	6	20-00-0040
Graphische Datenverarbeitung II	6	20-00-0041
Graphische Datenverarbeitung III	9	20-00-0156
Graphische Informationssysteme	3	20-00-0237
IT-Management und IT-Einsatz - Von CAD/CAM über VR/Simulation/Animation zur digitalen Fabrik	3	20-00-0164
Netzwerksicherheit	3	20-00-0090
Praktikum in der Lehre: Visualisierung	5	20-00-0240
Spielerische Edutainment-Anwendungen, Computerspiele, Lernanwendungen (Praktikum)	6	20-00-0236
Computer Vision und Machine Learning (Seminar)	3	20-00-0159
Gestaltung interaktiver Mensch-Rechner Schnittstellen (Seminar)	5	20-00-0139
Human Figures and Virtual Clothing (Seminar)	3	20-00-0233
Machine Learning and Data Mining in Practice (Seminar)	3	20-00-0138
Smart Home Environments: User-oriented Design (Seminar)	3	20-00-0215
Programmierung eines graphischen Systems (Praktikum)	6	20-00-0418
Programmierung Massiv-Paralleler Prozessoren	6	20-00-0419
Spielerische Edutainment-Anwendungen, Computerspiele, Lernanwendungen, Storytelling (Projektpraktikum)	9	20-00-0227
Statistische Mustererkennung	5	20-00-0123
Informationsvisualisierung und Visual Analytics	6	20-00-0294
Virtual and augmented reality	6	20-00-0160
Software Engineering		
Ausgewählte Themen des Requirement Engineering (Seminar)	3	20-00-0143
Client/ServerSystems and Middleware	5	20-00-0153
Entwicklungslinien des Software-Engineering (Seminar)	3	20-00-0211
Fortgeschrittene Konzepte in C++ (Seminar)	3	20-00-0163



Fortgeschrittene objektorientierte Entwurfstechniken	6	20-00-0070
Komponentenbasierte Entwicklung am Beispiel von Computerspielen (Praktikum)	6	20-00-0179
Komponententechnologie für verteilte Anwendungen	6	20-00-0071
Konzepte der Programmiersprachen	6	20-00-0072
Performanz und Skalierbarkeit in E-Commerce-Systemen	5	20-00-0075
Plug-in-Entwicklung in Eclipse	6	20-00-0181
Praktikum in der Lehre	5	20-00-0226
Praktikum in der Lehre zu Gdl 1	5	20-00-0187
Praktische Programmiermethodik mit C++	3	20-00-0076
Software Engineering – Design and construction	8	20-00-0341
Software Engineering - Projektmanagement	5	20-00-0178
Software Engineering - Projekt	9	20-00-0079
Software Engineering - Requirements	5	20-00-0078
Software Engineering - Softwarequalitätssicherung	5	20-00-0100
Software Metriken, Konzepte und Erfahrungen	5	20-00-0142
Software-Praktikum	6	20-00-0212
Software-Remodularisierung	3	20-00-0180
Themen der Modellierung (Seminar)	3	20-00-0224
Theorie der Programmiersprachen (Seminar)	3	20-00-0124
Trends in der Softwareentwicklung (Seminar)	3	20-00-0174
Virtuelle Maschinen	6	20-00-0256
Web Services Technologien: Einführung, Komposition und Erweiterungen (Seminar)	3	20-00-0173
Die Bereiche (B) und (C) ermöglichen die Auswahl fachbereichsspezifischer (vorstehend beschrieben) sowie fachbereichsübergreifender Anwendungsfächer z.B.:		
<i>Einrichtung weiterer Anwendungsfächer auf Antrag durch die Gemeinsame Kommission CE</i>		
Computational Robotics (FBe 18, 20)		
Ein (integriertes) Projekt, Projektpraktikum, Projektseminar oder Praktikum und Seminar von mindestens 6 CP Umfang sind Pflicht im Anwendungsfach		
Robotik I (Grundlagen)	8	20-00-0020
Robotik II (Mobilität und Autonomie)	8	20-00-0021
Computer Vision	6	20-00-0157
Computer Vision II	6	20-00-0401
Statistische Mustererkennung	5	20-00-0123
Maschinelles Lernen (FB 20)	6	20-00-0229
Systemdynamik und Regelungstechnik I	5	18-ko-1010
Ergänzungen zur Systemdynamik und Regelungstechnik I (FB 18)	3	18-zz-1655
Digitale Regelung mechatronischer Systeme I	4	18-ko-2020
Systemdynamik und Regelungstechnik II	6	18-ad-1010
Fuzzy-Logik, Neuronale Netze und evolutionäre Systeme	4	18-ad-2020
Projektseminar Robotik und Computational Intelligence	8	18-ad-2070
Robotik-Projekt(praktikum)	9	20-00-0248
Strömung und Verbrennung (FB3 13, 16)		
<i>Ein Advanced Design Project, Projektpraktikum oder Praktikum und Seminar von mindestens 6 CP Umfang sind Pflicht im Anwendungsfach</i>		
Methode der Finiten Elemente in der Wärmeübertragung	4	16-14-5050
Modellierung turbulenter technischer Strömungen I	4	16-13-5070
Modellierung turbulenter technischer Strömungen II	4	16-13-5080
Numerische Methoden der Aerodynamik	6	16-11-5091



Numerische Strömungssimulation	6	16-19-5020
Energiesysteme I (Klassische Energiesysteme)	4	16-20-5010
Energiesysteme II (Regenerative Energiesysteme)	4	16-20-5020
Energiesysteme III (Emissionsfreie Kraftwerkstechnologien)	4	16-20-5030
Grundlagen der Flugantriebe	8	16-04-5010
Flugantriebe	4	16-04-5020
Nachhaltige Verbrennungstechnologien A	8	16-13-5030
Nachhaltige Verbrennungstechnologien B	4	16-13-5040
Mehrphasenströmungen	4	16-20-5040
Rheologie (Strömungsmechanik nicht-newtonscher Fluide)	6	16-13-5120
Thermische Verfahrenstechnik I - Thermodynamik der Gemische	4	16-15-5010
Thermische Verfahrenstechnik II - Verfahrenstechnische Grundoperationen	4	16-15-5020
Thermische Verfahrenstechnik III - Höhere Stoffübertragung	4	16-15-5040
Technische Thermodynamik II	4	16-14-9020
Grundlagen der Turbomaschinen und Fluidsysteme	8	16-10-5100
Fluidenergiemaschinen	4	16-10-5120
Verbrennungskraftmaschinen I	6	16-03-5010
Verbrennungskraftmaschinen II	6	16-03-5020
Ingenieurhydrologie II	6	13-L1-M002
Technische Hydromechanik und Hydraulik II	6	16-64-6410
Fluidmechanik I	5	05-22-2715
Fluidmechanik II	65	05-22-2720
Nichtlineare Wellen I	5	05-22-2725
Nichtlineare Wellen II	5	05-22-2730
Seminar Strömungsmechanik	3	