

---

**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“)