

# Computational Engineering

## Bachelor / Master of Science

Technische Entwicklungen werden immer komplexer und basieren in hohem Maße auf mathematischen Grundlagen. Ingenieure sind daher auf leistungsfähige Hard- und Software und die Beherrschung der Methoden der Informatik angewiesen, um neue Produkte zu entwickeln, technische Lösungen zu vergleichen oder die Auswirkungen von Designentscheidungen vorherzusagen.

Computational Engineering (CE) ist ein anspruchsvolles Fachgebiet, das Ingenieurwesen, Mathematik und Informatik als interdisziplinär gleichberechtigte Lehrinhalte berücksichtigt. Durch diese Kombination sind Absolventen in der Lage, hoch komplexe technische Fragestellungen mit Hilfe des Computers effizient zu lösen.

### Berufsperspektiven

Die möglichen Einsatzgebiete für Absolventen sind sehr vielfältig. Arbeitsmöglichkeiten bieten sich z.B. in staatlichen Forschungseinrichtungen und den Forschungs- und Entwicklungsabteilungen großer und mittlerer Unternehmen in der Automobilindustrie, chemischen Industrie und der Luft- und Raumfahrtindustrie. Ein weiteres Arbeitsfeld ist die Softwarebranche. Typische Tätigkeitsfelder sind:

- Simulation technischer Prozesse
- Prozessoptimierung
- Virtuelle Produktentwicklung
- Wissenschaftliche Visualisierung
- Nutzung von Höchstleistungsrechnern
- Entwicklung von Hard- und Software

### Computational Engineering an der FAU

Der Studiengang CE [1] profitiert vor allem durch das breite Angebot an ingenieurwissenschaftlichen Fächern der Technischen Fakultät und der Nähe zu einer Vielzahl von Unternehmen in der Metropolregion Nürnberg. Durch die interdisziplinäre Ausrichtung bietet der Studiengang CE flexible Wahlmöglichkeiten und ein breites Spektrum an Vertiefungsmöglichkeiten.

### Studienabschlüsse und Studienablauf

CE wird an der FAU als Bachelor- und Masterstudiengang angeboten. Die Regelstudienzeit beträgt im Bachelorstudiengang 6 Semester, im Masterstudiengang 4 Semester. Die Organisation von Studium und Prüfungen beruht auf dem European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS). Das Studium gliedert sich in einzelne Module, jeder Lehrveranstaltung sind ECTS-Punkte zugeordnet. Ein Studiensemester ist mit 30 ECTS-Punkten veranschlagt. Die Modulprüfungen werden studienbegleitend abgelegt und finden in der Regel in der auf das jeweilige Fachsemester folgenden vorlesungsfreien Zeit statt.

Die genauen Regelungen zu Inhalt und Ablauf des Studiums sind in der Fachprüfungsordnung für den Bachelor- und Masterstudiengang Computational Engineering der Technischen Fakultät an der Universität Erlangen-Nürnberg zu finden [2].

### Bachelorstudium

Der Bachelorstudiengang CE ist zulassungsfrei, ein Studienbeginn ist jeweils im Wintersemester möglich. Alle Infos zur Bewerbung und Einschreibung finden Sie unter: <https://www.fau.de/studium/vor-dem-studium/bewerbung/>

Das Bachelorstudium besteht aus einem zweisemestrigen Grundabschnitt und der Bachelorphase von vier Semestern. Die Grundlagen- und Orientierungsprüfung (GOP) ist bestanden, wenn Module aus dem ersten Studienjahr (erstes und zweites Semester) im Umfang von 30 ECTS-Punkten aus den folgenden Modulen bestanden sind:

- Algorithmen und Datenstrukturen (10 ECTS)
- Computational Engineering 1 (7,5 ECTS)
- Computational Engineering 2 (5 ECTS)
- Mathematik für CE 1 (7,5 ECTS)
- Mathematik für CE 2 (10 ECTS)
- Experimentalphysik für Naturwissenschaftler I (5 ECTS)
- Experimentalphysik für Naturwissenschaftler II (5 ECTS)

Die Bachelorphase besteht aus weiteren Pflicht- und Wahlmodulen, die dem Pflichtbereich Informatik und Mathematik, dem Wahlpflichtbereich Technisches Anwendungsfach und den Technischen Wahlmodulen zugeordnet sind. Als Technische Anwendungsfächer (TAF) können im Bachelorstudiengang gewählt werden:

- Regelungstechnik
- Informationstechnologie
- Mechatronik
- Optik
- Festkörpermechanik und Dynamik
- Thermo- und Fluidodynamik

Weitere Infos zu den wählbaren TAFs finden Sie unter:

[www.ce.studium.fau.de/studierende/standard-studienkonzepte-bachelor/](http://www.ce.studium.fau.de/studierende/standard-studienkonzepte-bachelor/)

Darüber hinaus beinhaltet das Bachelorstudium ein Wahlfach Schlüsselqualifikationen, ein Seminar und die Bachelorarbeit. Das Wahlfach Schlüsselqualifikationen (15 ECTS) besteht aus einem Modul aus dem Bereich Schlüsselqualifikationen (5 ECTS) und einem Praktikum (10 ECTS). Das Praktikum kann entweder als Industriepraktikum im Umfang von 8 Wochen gemäß der Praktikumsrichtlinien [3] abgeleistet werden, alternativ kann auch ein Praktikumsmodul aus einem Katalog mit wählbaren Praktika gewählt werden [3].

Zum erfolgreichen Abschluss sind im Bachelorstudiengang 180 ECTS-Punkte erforderlich. Als Studienabschluss wird der Titel *Bachelor of Science (B.Sc)* verliehen.

Die Angabe der ECTS-Punkte, deren Verteilung auf die einzelnen Semester sowie des Prüfungsmodus und der Prüfungsdauer sind der Anlage 1 der Fachprüfungsordnung [2] zu entnehmen.

## Studieneinstieg / Vorkurse

### Mathematik- Repetitorium

Vor dem Wintersemester wird in zwei Wochen der für die ersten Semester benötigte Mathematik-Schulstoff wiederholt und eingeübt.

### Informatik-Repetitorium

Der Informatik-Vorkurs richtet sich an alle Studienanfänger, die ihre Programmiererfahrung in objektorientierten Sprachen auffrischen wollen, bzw. soll den Einstieg in die Programmierung erleichtern.

Weitere Infos zu den Vorkursen und zur Anmeldung finden Sie unter: <https://www.tf.fau.de/studium/studieninteressierte/studieneinstieg/vorkurse-repetitorien/>

## Masterstudium

Der Masterstudiengang CE umfasst eine Regelstudienzeit von vier Semestern und baut auf den Bachelorstudiengang CE auf.

Zugangsvoraussetzung zum Masterstudium ist Bachelorabschluss in Computational Engineering oder ein fachverwandter Abschluss, z.B. Angewandte Mathematik, Physik, Informatik oder Ingenieurwesen, *siehe § 48 FPO [2] und Bachelor-Master-Ampel der Technischen Fakultät:*

<https://www.tf.fau.de/studium/im-studium/pruefungsordnungen-und-modulhandbuecher/>

Entsprechend der internationalen Ausrichtung werden die Module im Masterprogramm auf Englisch und Deutsch angeboten. Bei der Bewerbung zum Masterstudium sind englische Sprachkenntnisse nachzuweisen. Weitere Infos zu den Zugangsvoraussetzungen finden Sie unter:

<https://www.ce.studium.fau.de/studieninteressierte/zugang-masterstudium/>

Die Zulassung zum Masterstudiengang erfolgt über ein Qualifikationsfeststellungsverfahren, *siehe § 48 FPO [2]*.

### Bewerbung Master

Alle Infos zur Masterbewerbung (erforderliche Unterlagen, Bewerbungsfristen, Sprachnachweise, etc.) und das Bewerbungsportal finden Sie unter: [www.master.fau.de](http://www.master.fau.de)

### Studienablauf Master CE

Das Masterstudium beinhaltet folgende Modulgruppen:

- insgesamt 85 ECTS aus den drei Wahlpflichtbereichen (pro Wahlpflichtbereich mindestens 20 ECTS):
  - Wahlpflichtbereich Informatik
  - Wahlpflichtbereich Mathematik mit den Pflichtmodulen „Funktionsanalyse für Ingenieure (5 ECTS)“ und „Optimierung für Ingenieure (7,5 ECTS)“
  - Wahlpflichtbereich Technisches Anwendungsfach [4]
- Seminar Masterstudium (5 ECTS)
- Masterarbeit (30 ECTS)

### Weitere Informationen

[1] <https://www.ce.studium.fau.de/> Webseite des Studiengangs CE

[2] <https://www.fau.de/universitaet/rechtsgrundlagen/pruefungsordnungen/technische-fakultaet/#Informatik> Fachprüfungsordnung CE

[3] <https://www.ce.studium.fau.de/studierende/praktikum/> Infos zum Praktikum

[4] <https://www.ce.studium.fau.de/students/standard-study-plan-master/> wählbare technische Anwendungsfächer (TAFs) im Master

[5] <https://www.ce.studium.fau.de/prospective-students/m-sc-program/double-degree-in-computational-engineering/> Doppel-Master-Programm CE

[6] <https://www.ce.studium.fau.de/studieninteressierte/masterstudiengang/m-sc-elite-programm/> Elite-Master-Programm CE

[7] <http://berufenet.arbeitsagentur.de/> Datenbank BERUFEnet

Der Studienverlaufsplan des Masterstudiengangs CE mit einer Übersicht aller Module, der Semesterwochenstunden und der Gesamtumfang in ECTS-Punkten ist in Anlage 3 der FPO [2] zu finden.

Zum erfolgreichen Abschluss sind im Masterstudiengang 120 ECTS-Punkte erforderlich. Als Abschluss wird der akademische Titel *Master of Science (M.Sc.)* verliehen.

### Double-Degree in CE / Eliteprogramm CE

Im Rahmen eines Doppel-Master-Programmes mit der Università della Svizzera Italiana in Lugano kann der Masterabschluss an beiden Universitäten erworben werden [5].

Darüber hinaus gibt es ein Förderprogramm für besonders qualifizierte Masterstudierende im Rahmen des Elitenetzwerkes Bayern [6].

### Adressen

#### Ansprechpartner Studienberatung Studiengang CE

<https://www.ce.studium.fau.de/kontakt/>

#### Studien-Service-Center

Alexander Ditter, M.Sc.

Martensstr. 3, 91058 Erlangen, Raum: 07.155

Tel: 09131/85-27998

Email: [alexander.ditter@fau.de](mailto:alexander.ditter@fau.de)

#### Studienfachberatung Bachelorstudiengang CE

Dr. Roberto Grosso, Informatik 9

Cauerstr. 11, 91058 Erlangen, Raum: 01.116-128

Tel: 09131/85-29921

E-Mail: [roberto.grosso@fau.de](mailto:roberto.grosso@fau.de)

#### Studienfachberatung Masterstudiengang CE

PD Dr.-Ing. habil. Harald Köstler, Informatik 10

Cauerstraße 11, 91058 Erlangen, Raum: 00.115

Tel: 09131/85-28359

Email: [harald.koestler@fau.de](mailto:harald.koestler@fau.de)

#### Prüfungsamt der Technischen Fakultät

Halbmondstr. 6, Zimmer 1.041, 91054 Erlangen

[www.fau.info/pruefungsamt-techfak](http://www.fau.info/pruefungsamt-techfak)

#### Informations- und Beratungszentrum (IBZ)

Schloßplatz 3, Zimmer 0.021, 91054 Erlangen

[www.fau.de/studium/vor-dem-studium/studienberatung/](http://www.fau.de/studium/vor-dem-studium/studienberatung/)

#### Schriftliches Informationsmaterial

Weitere Informationen rund um das Studium können im IBZ abgeholt werden (Adresse: Schloßplatz 3, Zimmer 0.021, 91054 Erlangen) und sind auf der FAU-Webseite abrufbar unter: <https://www.fau.de/studium/>

Berufsbezogene Informationen sind über die Datenbank *BERUFEnet* der Agentur für Arbeit erhältlich [7].

(S:)Abt-L/L3\Infos\_Technische\_Fakultaet\CE\_11\_2018.doc

Stand 11/2018 Gr

## Anlage 1: Studienverlaufsplan Bachelor CE

Modulbezeichnung	SWS				Gesamt ECTS	Workload-Verteilung pro Semester in ECTS-Punkten						Art und Umfang der Prüfung/ Studienleistung
	V	Ü	P	S		1.	2.	3.	4.	5.	6.	
<b>Informatik</b>												
Algorithmen und Datenstrukturen (GOP)	4	2	2		10	10						siehe FPOINF, Anl. 1
Computational Engineering 1 (GOP)	4	2			7,5	7,5						PL (K90) + SL (ÜbL)
Systemprogrammierung	2	2	2		10		5	5				siehe FPOINF, Anl. 1
Simulation und Modellierung 1	2	2			5					5		siehe FPOINF, Anl. 4
Simulation und wissenschaftliches Rechnen 1	2	2	2		7,5					7,5		PL (K90) + SL (ÜbL)
Simulation und wissenschaftliches Rechnen 2	2	2	2		7,5						7,5	PL (K90) + SL (ÜbL)
<b>Mathematik</b>												
Mathematik für CE 1 <sup>1)</sup> (GOP)	4	2			7,5	7,5						PL (K90) + SL (ÜbL)
Mathematik für CE 2 <sup>1)</sup> (GOP)	6	2			10		10					PL (K120)+ SL (ÜbL)
Mathematik für CE 3 <sup>1)</sup>	2	2			5			5				PL (K60) + SL (ÜbL)
Mathematik für CE 4 <sup>1)</sup>	2	2			5				5			PL (K60) + SL (ÜbL)
Numerik I für Ingenieure	2	2			5			5				PL (K60)
Numerik II für Ingenieure	2	2			5				5			PL (K60)
<b>Technisches Anwendungsfach (TAF), mind. 35 ECTS-Punkte<sup>2)</sup></b>												
Experimentalphysik für Naturwissenschaftler I (GOP)	4	1			5	5						PL (K90)
Experimentalphysik für Naturwissenschaftler II (GOP)	4	2			5		5					PL (K90)
Computational Engineering 2 (GOP)	2	2			5		5					PL (K90) + SL (ÜbL)
TAF – Module <sup>3)</sup>	8	8			20				20			vgl. § 41a Abs. 3
<b>Technische Wahlmodule, max. 25 ECTS-Punkte <sup>4)</sup></b>	10	10			25				25			vgl. § 41b Abs. 3
<b>Wahlfach Schlüsselqualifikation <sup>5)</sup></b>												
Schlüsselqualifikation	4				5		5					SL
Praktikum			8		10				10			SL: PrL
<b>Seminar Bachelor</b>				2	5					5		vgl. § 44 Abs. 3
<b>Bachelorarbeit</b>					15						15	PL: Schriftliche Ausarbeitung (80 %) und Vortrag mit Diskussion (ca 30 + 15 Min.; 20 %)
Summe SWS	66	47	16	2								
Summe ECTS					180	30	30	30	30	30	30	

(Stand: FPO-Version vom 30. Juli 2018)

**Erläuterungen:**

GOP: Grundlagen- und Orientierungsprüfung.

PL: Prüfungsleistung (benotet).

SL: Studienleistung (unbenotet).

K60/K90/K120: Klausur mit 60, 90 bzw. 120 Min. Dauer.

ÜbL: Übungsleistung gemäß § 6 Abs 5 **ABMPO/TechFak**.

PrL: Praktikumsleistung gemäß § 6 Abs 3 **ABMPO/TechFak**.

SeL: Seminarleistung gemäß § 6 Abs 3 **ABMPO/TechFak**.

- 1) Die Äquivalenzen der Mathematik-Module in den Studiengängen der Technischen Fakultät werden ortsüblich bekanntgemacht.
- 2) Differenzen in den ECTS-Punkte-Umfängen des Technischen Anwendungsfachs nach § 43 Abs. 1 Nr. 3, welche sich durch den unterschiedlich großen Umfang der Pflichtmodule des jeweiligen Technischen Anwendungsfachs ergeben, sind durch eine größere bzw. geringe Wahl an Technischen Wahlmodulen i. S. d. § 43 Abs. 1 Nr. 4 auszugleichen.
- 3) Pflichtmodule gemäß **Anlage 2**.
- 4) Die Technischen Wahlmodule richten sich nach § 41b.
- 5) Freie Wahl aus den Schlüsselqualifikationen der FAU mit Ausnahme von Sprache/Englisch. Art und Umfang der Lehrveranstaltungen und der Prüfung sind abhängig vom konkreten didaktischen Charakter des jeweils gewählten Moduls und der einschlägigen (Fach-)Prüfungsordnung bzw. dem Modulhandbuch zu entnehmen.

## Anlage 3: Studienverlaufsplan Master CE

Modulbezeichnung	SWS				Gesamt ECTS	Workload-Verteilung pro Semester in ECTS-Punkten				Art und Umfang der Prüfung/ Studienleistung
	V	Ü	P	S		1.	2.	3.	4.	
<b>Informatik</b>										
Wahlpflichtbereich Informatik: Module aus dem Modulkatalog nach § 40a Abs. 3 (Umfang mind. 20 ECTS) <sup>1)</sup>	12	8	4		≥20					vgl. § 49 Abs. 2
<b>Mathematik</b>										
Funktionalanalysis für Ingenieure	2	2			5	5				PL (K60) + SL (ÜbL)
Optimierung für Ingenieure	3	2			7,5		7,5			PL (K60) + SL (ÜbL)
Wahlpflichtbereich Mathematik: Module aus dem Modulkatalog nach § 40a Abs. 4 (Umfang mind. 7,5 ECTS) <sup>1)</sup>	6	3			≥7,5					vgl. § 49 Abs. 3
<b>Technisches Anwendungsfach (TAF)</b>										
Wahlpflichtbereich Technisches Anwendungsfach: Module aus dem Modulkatalog des gewählten TAF nach § 40a Abs. 5 (Umfang mind. 20 ECTS) <sup>1)</sup>	12	8	4		≥20					vgl. § 40a Abs. 5
Seminar				2	5					vgl. § 50 Abs. 3
Masterarbeit					30				30	PL: Schriftliche Ausarbeitung ( 90 %) und Vortrag mit Diskussion(ca. 30 + 15 Min.; 10 %)
Summe SWS	35	23	8	2						
Summe ECTS					120	30	30	30	30	

**Erläuterungen:**

GOP: Grundlagen- und Orientierungsprüfung.

PL: Prüfungsleistung (benotet).

SL: Studienleistung (unbenotet).

K 60: Klausur mit 60 Min. Dauer.

ÜbL: Übungsleistung gemäß § 6 Abs. 5 **ABMPO/TechFak**.

PrL: Praktikumsleistung gemäß § 6 Abs. 3 **ABMPO/TechFak**.

SeL: Seminarleistung gemäß § 6 Abs. 3 **ABMPO/TechFak**.

(Stand: FPO-Version vom 30. Juli 2018)

<sup>1)</sup> Soweit sich durch das Belegen der Module dieses Wahlpflichtbereichs im mindestens erforderlichen Umfang eine Differenz zu den in den Wahlpflichtbereichen insgesamt nachzuweisenden Kompetenzen (85 ECTS-Punkte) ergibt, muss diese Differenz durch eine das Mindestmaß überschreitende Belegung von Modulen in den übrigen Wahlpflichtbereichen ausgeglichen werden.