

der Bundeswehr
Universität München

Informationsveranstaltung

Integrativer Master-Studiengang
Computer Aided Engineering (CAE)



Stand: 12/2019

der Bundeswehr
Universität München

Gliederung

- Einführung: Allgemeine Information zum Studiengang CAE
- Studienaufbau und -inhalt sowie Darstellung der einzelnen Studienbestandteile:
 - Vertiefung der Grundlagen
 - Wahlpflichtmodule
 - Studium plus
 - Vertiefungsrichtungen
 - Masterarbeit
- Zulassung, Anmeldetermine und Prüfungen



der Bundeswehr
Universität München

Einführung

Prof. Dr. Norbert Oswald
Studiengangsleiter
Vorsitzender der Studiengangskommission
E-Mail: norbert.oswald@unibw.de
Telefon: 3863

der Bundeswehr
Universität München

Einführung

Studiengang	Computer Aided Engineering
Studiengangsform	Integrativer und konsekutiver Master-Studiengang
Abschluss	Master of Engineering (M.Eng.)
ECTS-Leistungspunkte	90
Regelstudienzeit	18 Monate
Studienbeginn	Frühjahrssemester
Datum der Einführung	01.04.2010
Webseite	www.unibw.de/cae

der Bundeswehr
Universität München

Einführung

Bachelor-Studium:

- Fokus auf Praxisbezug
- Anwendung und Fallbeispiele

Master-Studium:

- Fokus auf fundiertem wissenschaftlichen Arbeiten

Benefit:

- Master-Abschluss
- Führt zum Eintritt in den höheren Dienst
- Ermöglicht Promotion

der Bundeswehr
Universität München

Einführung

Ziele des Studiengangs

- Qualifizierung ziviler und militärischer Führungskräfte
- Expertise in Modellierung, Spezifikation, Entwicklung, Aufbau und Inbetriebnahme komplexer technischer Systeme
- Fähigkeit zur Übernahme ingenieurtechnischer Leitungsaufgaben
- Fähigkeit, mit wissenschaftlichen Methoden praxisrelevante Aufgabenstellungen zu lösen
- Fähigkeit zum interdisziplinären Arbeiten
- Persönlichkeitsentwicklung durch Schlüsselkompetenzen (z.B. Teamfähigkeit)

der Bundeswehr
Universität München

Einführung

Zusammensetzung des Studiengangs

	HAW-Bereich	Universitärer Bereich	Interdisziplinäres Begleitstudium „studium plus“
Träger-fakultäten	Fakultät für Elektrotechnik und Technische Informatik (ETTI)	Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik (EIT)	
	Fakultät für Maschinenbau (MB)	Fakultät für Luft- und Raumfahrttechnik (LRT)	
Lehr-import	Fakultät für Betriebswirtschaft (BW)	Fakultät für Informatik (INF)	

Koordination: Studiengangskommission CAE

der Bundeswehr
Universität München

Einführung

Empfehlungen:

- Das Master-Studium ist eine Chance zur Entwicklung Ihrer Fähigkeiten und Ihrer Persönlichkeit
- Das Modulhandbuch hilft bei der sinnvollen Auswahl der Vertiefungsrichtungen und der Wahlpflichtmodule
 - Bitte beachten Sie, dass es sich bei der aktuell veröffentlichten Modulhandbuch um die Version für den momentanen Jahrgang handelt – die aktuelle Version für Ihren Jahrgang wird im März online gestellt und kann davon (geringfügig) abweichen
 - Im Mai, unmittelbar vor der Wahl der Vertiefungsrichtungen, findet zudem eine ausführliche Veranstaltung zu den Inhalten, Modulen und Voraussetzungen der einzelnen Vertiefungsrichtungen statt
- Für Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung

der Bundeswehr
Universität München

Studiensaufbau, Studieninhalt und Darstellung der einzelnen Studiumsbestandteile

Prof. Dr. Gerhard Groos

Studiendekan ETTI
E-Mail: gerhard.groos@unibw.de
Telefon: 2019

- Aufbau des Studiums
- Studieninhalte
- Vertiefungsrichtungen

Quellen:

- SPOCAE/Ma: Studien- und Prüfungsordnung für den integrativen Master-Studiengang „Computer Aided Engineering“
- APO/BM: Allgemeine Prüfungsordnungen im Fachhochschulbereich für die Bachelor- und Master-Studiengänge im Fachhochschulbereich
- dort referenzierte Ordnungen und Gesetze, z.B. RaPO
- Modulhandbuch

der Bundeswehr
Universität München

Übersicht über den Studienverlauf

1. Studienjahr		2. Studienjahr			
FT	Vorlesungsfreie Zeit (VFZ)	HT	WT	FT	VFZ
21* bzw. 15 ECTS-LP		45* bzw. 51 ECTS-LP		24 ECTS-LP	
Grundlagenmodul: Computergestützte Messdatenerfassung und -auswertung 5 ECTS-LP		Pflichtmodule der Vertiefung 1 10 ECTS-LP		Masterarbeit 24 ECTS-LP	
Grundlagenmodul: Höhere Mathematik 7 ECTS-LP		Pflichtmodule der Vertiefung 2 10 ECTS-LP			
		Aufbaumodule der Vertiefung 1 10 ECTS-LP			
		Aufbaumodule der Vertiefung 2 10 ECTS-LP			
	*Möglichkeit, 6 ECTS-LP des WPM-Blocks bereits in der VFZ zu absolvieren	WPM-Block 9 ECTS-LP			
studium plus Standardkurs 3 ECTS-LP		studium plus Trainingskurs 2 ECTS-LP			

der Bundeswehr
Universität München

Vertiefung der Grundlagen (FT)

- Computergestützte Messdatenerfassung und –auswertung (Vorlesung und Praktikum) 5 ECTS-LP
- Höhere Mathematik
 - Angewandte Mathematik für das Engineering (Vorlesung und Übung)
 - Fortgeschrittene mathematische Methoden (Vorlesung und Übung)
 - Stochastik (Vorlesung und Übung) 7 ECTS-LP

der Bundeswehr
Universität München

Wahlpflichtmodule (WPM)

- Angebot von zahlreichen **Wahlpflichtmodulen (WPM)** aus verschiedenen Fakultäten
- **Studienarbeit (6 ECTS) optional** als Teil des Wahlpflichtblocks (empfohlener Zeitraum: VFZ des ersten Studienjahres)
- | | |
|--|--|
| Elektrotechnik und Technische Informatik | Elektrotechnik und Informationstechnik |
| Luft- und Raumfahrttechnik | Maschinenbau |
| Betriebswirtschaft | Informatik |

→ Erweitern des Horizonts, Kennenlernen von Studieninhalten außerhalb der gewählten Vertiefungsrichtungen. 9 ECTS-LP

der Bundeswehr
Universität München

Studium plus

1. Studienjahr		2. Studienjahr			
FT	VFZ	HT	WT	FT	VFZ
studium plus Seminar 3 ECTS-LP (3 TWS) Seminarschichten - benotet - -> Einblicke in aktuelle Themen und Wissensgebiete		studium plus Training 2 ECTS-LP (3 TWS, WoS) TW-Schulen - unbenotet - -> Förderung personaler, sozialer und methodischer Kompetenzen für künftige Führungskräfte			

- **Ziele von studium plus:**
 - **Horizontwissen** (Wissen über die eigenen Fachgrenzen hinaus)
 - **Orientierungswissen** (eigenständiges und kompetentes Urteilen in aktuellen Themen und Diskussionen)
 - **Handlungswissen** (Mediation, Konfliktlösung, interkultureller Dialog)
 - Erwerb berufsrelevanter **Schlüsselqualifikationen**
- Ihre *studium plus*-Lehrveranstaltungen werden im **Diploma Supplement** dokumentiert und sind ein **PLUS** für spätere Bewerbungen

5 ECTS-LP

der Bundeswehr
Universität München

Vertiefungsrichtungen

Auswahl von zwei Vertiefungsrichtungen aus:

- Rechnergestützte Produktentstehung MB LRT
- Computational Engineering MB LRT ETTI
- Simulations- und Versuchstechnik MB LRT EIT
- Electronic Design Automation ETTI EIT
- Wireless Communications ETTI EIT
- Autonome Intelligente Systeme ETTI INF

2 x 20 = 40 ECTS-LP

der Bundeswehr
Universität München

Aufbau der Vertiefungsrichtungen

- Jede Vertiefungsrichtung besteht aus ein oder zwei **Pflichtmodulen** im Umfang von insgesamt **10 ECTS-LP**.
- Des Weiteren sind **Aufbaumodule** im Umfang von ebenfalls **10 ECTS-LP** zu belegen. In **einigen** Vertiefungsrichtungen besteht hier eine Wahlmöglichkeit aus mehreren Modulen.
- Die **Wahl der Aufbaumodule** findet zeitgleich mit der Wahl der Vertiefungen statt.
- Die Kennzeichnung der Pflicht- und Aufbaumodule und ihre Zuordnung zu den Vertiefungsrichtungen ist dem **Modulhandbuch** (Inhaltsverzeichnis) zu entnehmen.

der Bundeswehr
Universität München

Rechnergestützte Produktentstehung (RPE)

Ziel
▪Die Erlangung vertiefter Kenntnisse über die methodischen, organisatorischen und informationstechnischen Grundlagen einer effizienten und effektiven Entwicklung von Produkten und Prozessen

Inhalte
▪Einsatz moderner Rechnerwerkzeuge in der Produktentstehung: CAD, CAE, ERP/PPS, CAP, CAM, PDM, SCM
▪Methoden der Entwicklung und der Produktionsplanung
▪Additive Fertigung („Rapid Prototyping“)
▪Operatives Entwicklungsmanagement (u. a. Technologie- und Innovationsmanagement, Prozessmanagement)

der Bundeswehr
Universität München

Computational Engineering (CE)

Ziel
Entwicklung kostengünstiger und zuverlässiger neuer Produkte auf dem Computer

Inhalte
Grundlagen und Anwendung numerischer Berechnungs-verfahren für Strukturen (FEM) und Strömungen (CFD)
Besonderheiten:
-Verbindung von Theorie, Experimenten und Computerberechnungen
-Anwendung von modernen Simulationsprogrammen wie Altair Hypermesh (FE), ANSYS-FEM, ANSYS-CFX für die Auslegung von Strukturen und Strömungen
-Kennenlernen des typischen Arbeitsfelds eines Entwicklungsingenieurs

der Bundeswehr
Universität München

Simulations- und Versuchstechnik (SV)

Ziele und Inhalte:
-Komplexe Maschinen lassen sich nicht nur am Reißbrett entwickeln.
-Im Allgemeinen wird das Verhalten der Anlage experimentell oder durch Simulationsrechnung überprüft.
-Die Vertiefungsrichtung stellt Werkzeuge für die Simulationsrechnung und für die Durchführung von Experimenten vor.

der Bundeswehr
Universität München

Electronic Design Automation (EDA)

Ziel:
Entwicklung von rechnergestützten Verfahren (Software) zum Entwurf mikroelektronischer Schaltungen und Systeme.

Inhalte:

- Algorithmen und Verfahren für den rechnergestützten Entwurf integrierter Schaltungen und Systeme
- Herstellungsverfahren zur Herstellung integrierter Schaltungen
- Implementierung von komplexen digitalen Systemen in einem FPGA.
- Codesign von Hardware (Prozessor und Peripherie) und Software.
- Durchführung eines System on a Chip-Projekts.

der Bundeswehr
Universität München

Wireless Communications (COM)

Ziel
•Vermittlung fundierter Kenntnisse über alle wichtigen Aspekte moderner, störstärkerer Funkkommunikationssysteme

Inhalte

- Physikalische und statistische Modellierung des Funkkanals
- Moderne Übertragungsverfahren für sichere und breitbandige Links
- Eigenschaften und Auswirkungen von verschiedenen Störern
- Entwurf von störresistenten Verfahren, z.B. Spread-Spectrum
- Moderne Verfahren der Kanal- und Quellencodierung
- Empfängerstrukturen und moderne Antennentechniken
- Schätzung von Signalparametern und Synchronisationsverfahren
- Realisierungsbeispiele (physical layer) aktueller Systeme

der Bundeswehr
Universität München

Autonome Intelligente Systeme (AIS)

Ziel
• Fundierter Einblick in ausgewählte Bereiche der komplexen wissenschaftlichen Disziplin autonomer intelligenter Systeme

Inhalte

- Aufbau, Technologie und Nutzung unterschiedlicher Sensor- und Robotersysteme
- Techniken zur Lösung algorithmischer Problemstellungen wie z.B. Kollisionsvermeidung
- konkrete Umsetzung der Techniken im Rahmen eines Roboterprojektes
- Repräsentation von Wissen, Reasoning und maschinelle Inferenz, probabilistische Schlussfolgerungen, Entscheidungsfindung sowie Planung von Handlungsabläufen




Master-Arbeit

Ingenieurwissenschaftliche Master-Arbeit am Ende des Studiums

- **Zeitraumen:** 5 Monate
- **Zeitraum:** Frühjahrstrimester und vorlesungsfreien Zeit des zweiten Studienjahres
- **Qualifikationsziel:** Erwerb der Fähigkeit zur **selbständigen Lösung** eines **technischen Problems** experimenteller, konstruktiver oder theoretischer Art
- Möglichkeit zur **externen Anfertigung** der Master-Arbeit bei **Industrieunternehmen** im In- und Ausland (oder z.B. an einer Universität)
- Generell wird ein **Auslandsaufenthalt** sehr empfohlen:
Bitte sprechen Sie den Auslandsbeauftragten Ihrer Fakultät und/oder das Auslandsbüro zwecks Beratung an!!

24 ECTS-LP



Zulassung, Anmeldetermine und Prüfungen


Prof. Dr. Günther Löwisch
Vorsitzender der Prüfungskommission

E-Mail: guenther.loewisch@unibw.de
Telefon: 3126

Quellen:


- SPOCAE/Ma: Studien- und Prüfungsordnung für den integrativen Master-Studiengang „Computer Aided Engineering“
- APO/BM: Allgemeine Prüfungsordnung für die Bachelor- und Master-Studiengänge im Fachhochschulbereich
- dort referenzierte Ordnungen und Gesetze, z.B. RaPO
- Modulhandbuch

In dieser Zusammenstellung werden die wesentlichen Gesichtspunkte des Master-Studienganges CAE dargestellt. Es ist kein offiziell autorisiertes Dokument, maßgeblich sind die RaPO, die APO/BM und die SPOCAE/Ma in ihrer jeweilig gültigen Fassung.



Zugangsvoraussetzung


- Abschluss des Bachelor-Studiums in den Studiengängen Technische Informatik und Kommunikationstechnik oder Maschinenbau der Universität der Bundeswehr München mit der Endnote $\leq 3,0$
Bei einer Endnote zwischen 3,0 und 3,5 wird die Eignung in einem Qualifizierungsgespräch überprüft.
- Gleichwertiger Abschluss eines vergleichbaren ersten berufsqualifizierenden Studiums im Umfang von 210 ECTS-LP



Vorläufige Zulassung


- Sie befinden sich im Intensivstudiengang
- Bis Ende Wintersemester 2020 sind 162 ECTS-LP erreicht
Möglich bis Ende HT 2019: 177 ECTS-LP (MB)

*ACHTUNG:
Prüfungen des WT können nicht berücksichtigt werden!*



Immatrikulation

- Anmeldung der Studierenden zum Masterstudium:
Anfang März 2020
- Überprüfung der Zulassungsvoraussetzung durch Prüfungsamt:
 - 162 ECTS-LP im Bachelor bis zum Beginn des Masterstudiums
 - Intensivstudiengang
 - => vorläufige Zulassung bis Ende September
- Nachweis des erfolgreichen Abschlusses des BA-Studiums bis 30.09.2020:
Überprüfung erfolgt automatisch durch das Prüfungsamt
 - Studierender wird entweder direkt endgültig zugelassen oder ein Gespräch mit der Zulassungskommission ist erforderlich
 - Studierendem wird Zulassung entzogen



Anmeldung Vertiefungen/WPM

- Auswahl der beiden Vertiefungsrichtungen sowie der Aufbaumodule: Anfang Mai 2020
- Auswahl der Wahlpflichtfächer am Anfang des jeweiligen Trimesters
- Themenvergabe Masterarbeit bis 28.02.2021
- Abgabe Masterarbeit 31.08.2021

• **Abschluss des Studiums bis spätestens 30.09.2021**

Regelung bei der Anmeldung zu überzähligen WPM:

- Durchschnittsnote errechnet sich aus den besten 9 ECTS-LP
- Alle angemeldeten WPM werden im Zeugnis aufgeführt, es sei denn, die Abmeldung eines überzähligen WPM erfolgt spätestens nach der ersten Prüfung

der Bundeswehr
Universität München

Kapazitäten in den Vertiefungsrichtungen

RPE	Rechnergestützte Produktentstehung	48 Studierende
CE	Computational Engineering	40 Studierende
SV	Simulation und Versuchstechnik	42 Studierende
EDA	Electronic Design Automation	32 Studierende
AIS	Autonome Intelligente Systeme	25 Studierende
COM	Wireless Communications	25 Studierende

der Bundeswehr
Universität München

Prüfungsbelastung

1. Studienjahr		2. Studienjahr			
FT	VFZ	HT	WT	FT	VFZ
2 Prüfungen + WPM + studium plus		3-4 Prof. + WPM		3-4 Prof. + WPM	
Computergesteuerte Messteilnehmerfassung und -auswertung 5 ECTS-LP	Höhere Mathematik 7 ECTS-LP	Module der Vertiefungsrichtung 1 7 ECTS-LP	Module der Vertiefungsrichtung 1 10 ECTS-LP	Masterarbeit 24 ECTS-LP	
studium plus Standardk 3 ECTS-LP		Module der Vertiefungsrichtung 2 10 ECTS-LP	Module der Vertiefungsrichtung 2 10 ECTS-LP		
Bachelorarbeit		WPM 9 ECTS-LP		Je Vertiefung: 1 - 2 Prüfungen mit zus. Nachweise im Trimester	
		studium plus Trainingskurs 2 ECTS-LP			

der Bundeswehr
Universität München

Weitere Information

- April 2020: [Informationsveranstaltung zur Wahl der Vertiefungsrichtungen](#)
- CAE Homepage: <http://www.unibw.de/cae>
- Allgemein: [Katharina Schaefer, M.A.](#)
Studiengangskoordination
Email: k.schaefer@unibw.de
Telefon: 3106
