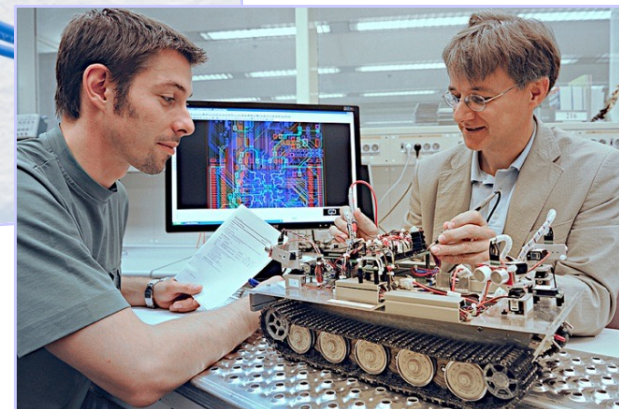


Integrativer Master-Studiengang

Computer Aided Engineering (CAE)



Ansprechpartner



Prof. Dr. rer. nat. Norbert Oswald

Studiengangsleiter

Vorsitzender der Studiengangskommission

E-Mail: norbert.oswald@unibw.de

Telefon: 3863

Prof. Dr.-Ing. Ralf Späth

Vorsitzender der Prüfungskommission

E-Mail: ralf.spaeth@unibw.de

Telefon: 3330



Studiengangskoordination:

Katharina Schaefer, M.A.

E-Mail: k.schaefer@unibw.de

Telefon: 3106

Prüfungsamt:

Tereza Heitjans

E-Mail: tereza.heitjans@unibw.de

Telefon: 3066

Einführung

Ziele des Master-Studiengangs CAE

- Vermittlung fundierter wissenschaftlicher Arbeitsmethoden
- Erwerb fachspezifischer Expertise (je nach Studienschwerpunkt)
- Interdisziplinäres Denken und Arbeiten
- Entwicklung von Softskills
- Vorbereitung auf die Übernahme von Projekt- und Leitungsaufgaben in der beruflichen Praxis
- Qualifizierung als zivile bzw. militärische Führungskraft

Positiver Nebeneffekt

Der Masterabschluss berechtigt zum Eintritt in den **höheren Dienst** und zur **Promotion**.

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			

Einführung

Empfehlungen:

- Das Master-Studium ist eine Chance zur Entwicklung Ihrer Fähigkeiten und Ihrer Persönlichkeit
- Schauen Sie in das Modulhandbuch! Dies 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
- Bei Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung

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: Computergesteuerte Messdatenerfassung und -auswertung 5 ECTS-LP		Pflichtmodule der Vertiefung 1 10 ECTS-LP		Masterarbeit 24 ECTS-LP	
Grundlagen- modul: 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			

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

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

- Bitte beachten: Bei von anderen Fakultäten angebotenen WPM kann keine Überschneidungsfreiheit garantiert werden!
- Erweitern des Horizonts, Kennenlernen von Studieninhalten außerhalb der gewählten Vertiefungsrichtungen.

9 ECTS-LP

Studium plus

1. Studienjahr		2. Studienjahr			
FT	VFZ	HT	WT	FT	VFZ
studium plus Seminar 3 ECTS-LP (3 TWS) Seminarschein- benotet - -> Einblicke in aktuelle Themen und Wissensgebiete		studium plus Training 2 ECTS-LP (3 TWS, WoE) TN-Schein - 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

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	INF	EIT
------	-----	-----
- Autonome Intelligente Systeme

ETTI	INF
------	-----

2 x 20 = 40 ECTS-LP

Mögliche Vertiefungskombinationen

RPE und CE sowie EDA und COM:
vormittags (untereinander überschneidungsfrei)

SV und AIS:
nachmittags (nicht überschneidungsfrei)

Es sind also folgende 10 Kombinationen belegbar:

- alle MB-Vertiefungen untereinander (RPE, CE, SV)
- alle ETTI-Vertiefungen untereinander (COM, AIS, EDA)
- SV und COM
- SV und EDA
- AIS und RPE
- AIS und CE

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.
- 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.

Kurzvorstellung der Inhalte der sechs Vertiefungsrichtungen

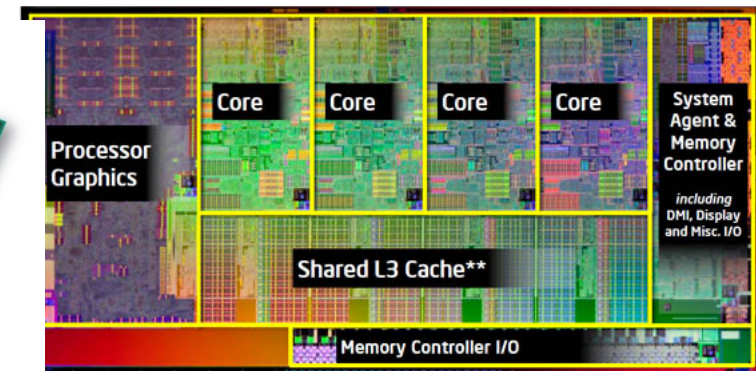
Electronic Design Automation (EDA)

Ziel:

Kenntnis über Methoden und Verfahren zum **Entwurf von elektronischen Schaltungen** und Systemen.



2nd Generation Intel® Core™ Processor: New Architecture



Inhalte:

- Algorithmen und Verfahren für den **rechnergestützten Entwurf** integrierter Schaltungen und Systeme
- Implementierung von komplexen digitalen Systemen in einem FPGA. **Codesign** von Hardware (Prozessor und Peripherie) und Software am Beispiel eines „System on Chip“ Projekts.
- Kernkomponenten von Kommunikationssystemen und Hardwarebeschleunigung für den „**System on Chip**“ Entwurf
- **Grundlagen** des Entwurfs von integrierten Schaltungen und von CMOS-Technologien
- **Herstellungsverfahren** zur Herstellung integrierter Schaltungen

Wireless Communications (COM)

Ziel

Vermittlung fundierter Kenntnisse über alle wichtigen **Aspekte moderner, störsicherer Funkkommunikationssysteme**

Inhalte

- Moderne **Übertragungsverfahren** für sichere und breitbandige Links
- Realisierungsbeispiele aktueller Systeme, z.B. **WLAN, Bluetooth, NFC**
- Aspekte **sicherer Kommunikation** wie z.B. Identitätsmanagement oder Quanteninformationsverarbeitung



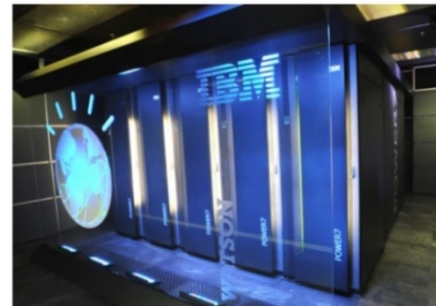
Autonome Intelligente Systeme (AIS)

Ziel

- 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
- Theoretische und praktische Grundlagen des **Deep Learning**
- Wissensbasierte Ansätze und probabilistische Verfahren zur **Entscheidungsunterstützung** für Agenten, Lernen aus Erfahrung (**Reinforcement Learning**)



Rechnergestützte Produktentstehung (RPE)

Ziel

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

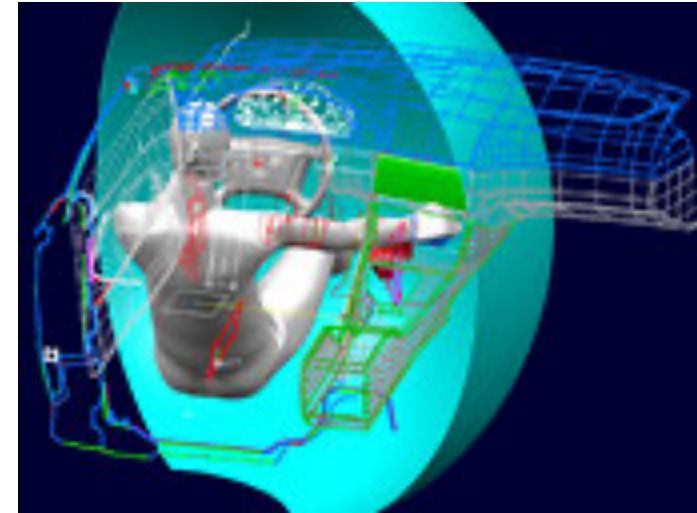


Bild-Quelle: BMW

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)

Computational Engineering (CE)

Ziel

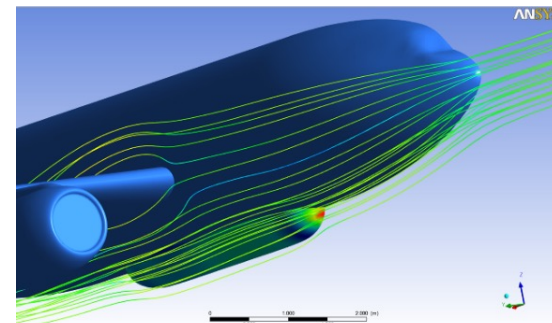
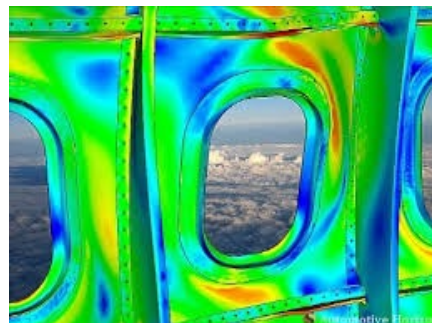
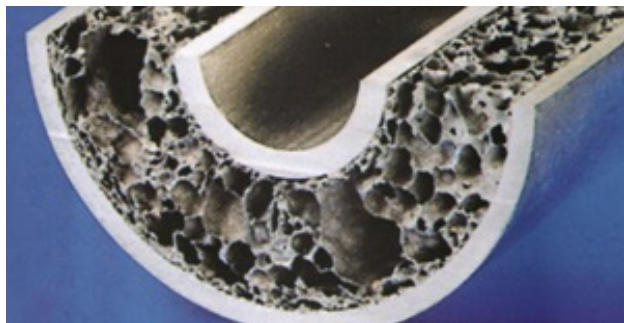
Entwicklung kostengünstiger und zuverlässiger neuer Produkte auf dem Computer

Inhalte

Grundlagen und Anwendung numerischer Berechnungsverfahren für Strukturen (FEM) und Strömungen (CFD)

Besonderheiten:

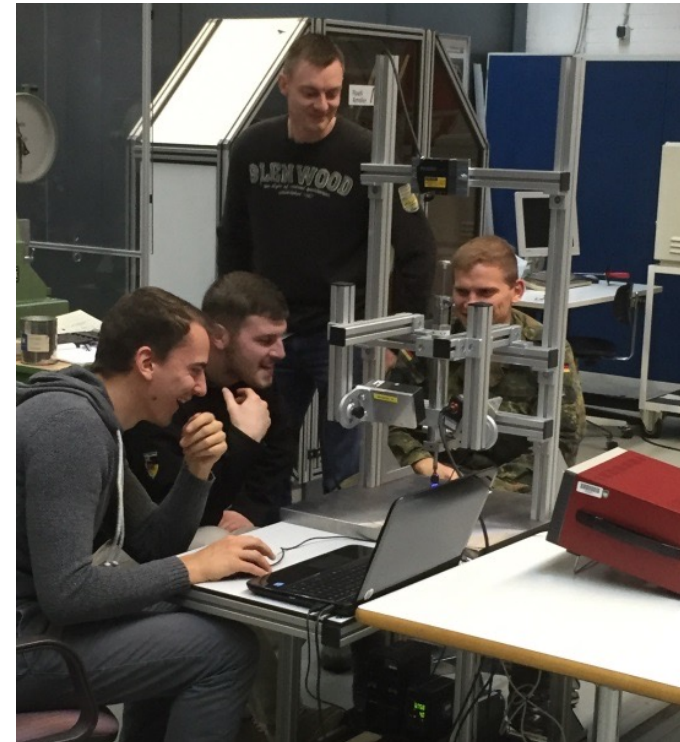
- Verbindung von Theorie, Experimenten und Computerberechnungen
- Anwendung von modernen Simulationsprogrammen wie Altair HyperWorks (FEM), ANSYS-FEM, ANSYS-CFX für die Auslegung von Strukturen und Strömungen
- Kennenlernen des typischen Arbeitsfelds eines Entwicklungsingenieurs



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.



Masterarbeit

Ingenieurwissenschaftliche Master-Arbeit am Ende des Studiums

- **Zeitrahmen:** 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!!

Prüfungsplan

Aktueller Prüfungsplan (und Prüfungsordnung etc.) unter www.unibw.de/cae/pruefungsangelegenheiten

1	Prüfungsplan für den Studienjahrgang CAE2026												
2	Master-Studiengang Computer Aided Engineering												
3	Beschluss der PK vom 4.2.2026												
4													
5	A. Prüfungen												
6													
7	Studienjahr		1	2		3							
8	Modul-Nr.	Prüfung	Fak.	FT	HT	WT	FT	HT	Verantw. Prüfer	Zweitprüfer	Wich-tung	Modus ¹	Hilfsmittel
9	A1: Grundlagen												
10	1420	Höhere Mathematik	BW	R*		1.W*	2.W.		Bayer	Strösser, Swoboda	7	sP 120 min.	kH außer Skript und eigene Mitschrift
11	1421	Computergestützte Messdaten-erfassung und -auswertung	ETTI	R	1.W.	2.W.			Böttcher	Groos	5	sP 90 min.	keine
12	*: Die Erstprüfung Höhere Mathematik findet am 1. Bankarbeitstag im Oktober statt, die 1. Wiederholungsprüfung bis Mitte Januar, die 2. Wiederholungsprüfung Anfang Juni												
13	A2: Ingenieurwissenschaftliche Vertiefungen												
14	Rechnergestützte Produktentstehung												
15	1422	CAx-Technologien	MB			R	1.W.	2.W.	Nedeljkovic-Groha	Engstler	10	sP 120 min.	Vorlesungsskript, Taschenrechner
16	1423	Methoden in der Produktentwicklung	LRT		R	1.W.	2.W. mdl.		Koch	Höfer	5	mP 30 min./ sP 90 min.*	1 Seite A4 handgeschr.
17	3489	Entwicklungsmanagement	LRT			R	1.W.	2.W. mdl.	Koch	Höfer	5	mP 30 min./ sP 90 min.*	1 Seite A4 handgeschr.
18	3958	Entwicklung mechatronischer Systeme	MB			R	1.W.	2.W.	Ulrich	Engstler	5	Portfolio	nach Angabe des Dozenten
19	Computational Engineering												
20	1425	Materialmodelle und Numerik	LRT		R	1.W.	2.W.		Johlitz	Görl	5	mP 30 min.	keine
21	1426	Strukturberechnung I	MB		R	1.W.	2.W.		Späth	Löwisch	5	sP 120 min.	Taschenrechner
22	1427	Strukturberechnung II	LRT			R	1.W.	2.W.	Musil	Johlitz	5	mP 30 min.	keine
23	3692	Numerische Strömungsberechnung	MB			R	1.W.	2.W.	Keppeler	O. Meyer	5	sP 90 min.	keine
24	Simulations- und Versuchstechnik												
25	1430	Digitale Signalverarbeitung	EIT			R	1.W.	2.W.	Stade	Knopp	5	sP 60 min.	schriftliche Unterlagen, Taschenrechner
26	1431	Fahrzeugdynamik	LRT		R	1.W.	2.W.		Lion	Johlitz	5	mP 30 min.	Personalisierte Ausdrücke der Diagramme aus Praktikumsversuchen
27	1432	Prozesssimulation Fach Prozesssimulation, alternativ Fach Simulation techn. Prozesse	MB			R	1.W.	2.W.	Faßbender Waldruff	Waldruff Faßbender	5	sP 90 min. sP 90 min.	alle alle

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 (die vorläufige Zulassung erfolgt während der Bachelorarbeit).
- Bis Ende Wintertrimester 2026 müssen 162 ECTS-LP erreicht sein. *Möglich bis Ende HT 2025: 177 ECTS-LP (MB)*

ACHTUNG:

*Regelprüfungen des WT werden **nicht** berücksichtigt!
(Wiederholungsprüfungen im WT werden aber berücksichtigt)*

Immatrikulation

- Anmeldung der Studierenden zum Masterstudium:
Anfang März 2026
- 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 **30.09.2026**:
Überprüfung erfolgt automatisch durch das Prüfungsamt
 - Studierender wird entweder direkt endgültig zugelassen
oder Studierendem wird die Zulassung entzogen

Anmeldung Vertiefungen/WPM

- Auswahl der beiden Vertiefungsrichtungen sowie der Aufbaumodule: Anfang Mai 2026
 - Auswahl der Wahlpflichtfächer NEU: Im Vorlauf des jeweiligen Trimesters
 - Anmeldung Masterarbeit bis 28.02., in 2027 damit am 1.3. (Mo.)
 - Abgabe Masterarbeit 31.08.2027
- **Abschluss des Studiums bis spätestens 30.09.2027**

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

Kapazitäten der Vertiefungsrichtungen

RPE	Rechnergestützte Produktentstehung	40 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

Weitere Information

- April/Mai 2026: **Informationsveranstaltung** zur Wahl der Vertiefungsrichtungen
- CAE-Homepage: <http://www.unibw.de/cae>
- Koordination: **Katharina Schaefer, M.A.**
Studiengangskoordination
E-Mail: k.schaefer@unibw.de
Telefon: 3106