

Studiengangsdokumentation

Bachelorstudiengang

Maschinenwesen

Teil A
School of Engineering and Design
Technische Universität München

Allgemeines:

- Organisatorische Zuordnung: School of Engineering and Design
- Bezeichnung: Maschinenwesen
- Abschluss: Bachelor of Science
- Regelstudienzeit und Credits: 6 Fachsemester und 180 Credit Points (CP)
- Studienform: Vollzeit
- Zulassung: Eignungsfeststellungsverfahren (EFV - Bachelor)
- Starttermin: Wintersemester (WiSe) 2012/2013
- Sprache: Deutsch
- Hauptstandort: Garching
- Academic Program Director: Prof. Dr.-Ing. Veit Senner
- Studiengangsverantwortlicher: Prof. Dr.-Ing. Veit Senner
- Ansprechperson bei Rückfragen zu diesem Dokument:
Prof. Dr.-Ing. Veit Senner
E-Mailadresse: senner@tum.de
Telefonnummer: +49 (89) 289 - 15364
- Stand vom: 21.12.2023

Inhaltsverzeichnis

1	Studiengangsziele	4
1.1	Zweck des Studiengangs	4
1.2	Strategische Bedeutung des Studiengangs	5
2	Qualifikationsprofil	6
3	Zielgruppen	10
3.1	Adressatenkreis	10
3.2	Vorkenntnisse	10
3.3	Zielzahlen	12
4	Bedarfsanalyse	14
5	Wettbewerbsanalyse	17
5.1	Externe Wettbewerbsanalyse	17
5.2	Interne Wettbewerbsanalyse.....	19
6	Aufbau des Studiengangs	20
7	Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten	30
8	Entwicklungen im Studiengang	33

1 Studiengangsziele

1.1 Zweck des Studiengangs

Die wirtschaftliche Zukunft und der Wohlstand in Deutschland sind eng verknüpft mit der Innovationskraft im Bereich Maschinen- und Anlagenbau. Gleichzeitig lassen sich technische Innovationen nur dann dauerhaft etablieren und können ihren Nutzen voll entfalten, wenn sie auf eine breite gesellschaftliche Akzeptanz stoßen. Dies wird besonders deutlich in Bezug auf die Herausforderungen des Klima- und demografischen Wandels. Hier sind innovative Lösungen gefragt, die sowohl ökologische Nachhaltigkeit als auch gesellschaftliche Anforderungen berücksichtigen: Technologien für nachhaltige Energieerzeugung wie effizientere Windkraftanlagen, Solartechnologien, fortschrittliche Antriebssysteme für Elektrofahrzeuge, aber auch Assistenzsysteme und Roboter für die Produktion, im Bereich Service sowie in der Pflege und Medizintechnik.

Durch diese multidimensionalen Ansätze leistet der Maschinenbau einen bedeutenden Beitrag zur Schaffung einer nachhaltigen, inklusiven und zukunftsorientierten Gesellschaft.

Um diesen komplexen Anforderungen gerecht zu werden, ist es entscheidend, dass zukünftige Ingenieurinnen und Ingenieure nicht nur fundiertes Fachwissen und Forschungskompetenz des klassischen Maschinenbaus mitbringen, sondern mit Aspekten der Digitalisierung in der Produktion und Produktentstehen vertraut sind, das Thema Nachhaltigkeit mitdenken und ebenso ethische Aspekte im Ingenieurwesen berücksichtigen.

Mit dem Bachelorstudiengang Maschinenwesen der School of Engineering and Design (ED) der Technischen Universität München (TUM) wird diesen Anforderungen Rechnung getragen. Ziel des Studiengangs ist die Ausbildung von Ingenieurinnen und Ingenieuren, die in der Lage sind, Aufgaben in den maschinenbautechnischen Anwendungsgebieten unter Berücksichtigung der technischen, ökonomischen, sozialen und ökologischen Rahmenbedingungen erfolgreich zu bewältigen. Durch modernisierte Studieninhalte und neue Schwerpunktsetzungen werden zukünftige Absolventinnen und Absolventen das Bachelors Maschinenwesen ihre Rolle stärker im Hinblick auf ihre gesellschaftliche Verantwortung, ethische Aspekte sowie Nachhaltigkeit wahrnehmen und durch Kenntnisse im Bereich Digitalisierung und Datenmanagement die digitale Transformation vorantreiben können.

Inklusive dieser Anpassungen mit den Bereichen Digitalisierung, Ethik und Nachhaltigkeit wird der Studiengang nach wie vor die ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen schaffen, die für die Konstruktion und Entwicklung technischer Artefakte essenziell sind.

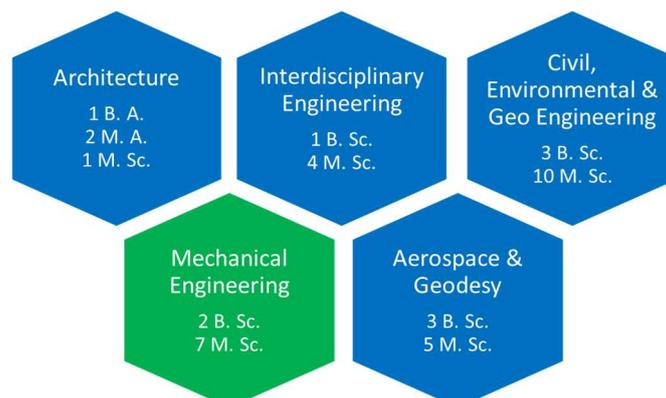
Somit ist der Bachelorstudiengang einer der zentralen grundständigen ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge der TUM, der auf zahlreiche Ingenieurberufe in den Feldern Gesundheit und Ernährung, Energie und Rohstoffe, Umwelt und Klima, Information und Kommunikation sowie Mobilität und Infrastruktur vorbereitet.

Sein Ziel ist darüber hinaus jedoch auch, als Grundlage für eine hohe Zahl an Masterstudiengängen zu dienen (s. folgendes Kapitel).

1.2 Strategische Bedeutung des Studiengangs

Die Technische Universität München stellt in ihren Zielen und Werten¹ den Menschen, die Natur und die Gesellschaft hinsichtlich eines nachhaltigen Innovationsfortschritts in den Mittelpunkt. Dieses Grundverständnis prägt die Lehre und Zielsetzung der derzeit fast 40 Studiengänge² der School of Engineering and Design, welche die Vielfalt der Ingenieurwissenschaften an der TUM vereinigt. Durch die Integration verschiedener Disziplinen und eine standortübergreifende Zusammenarbeit werden an der ED neues Wissen und Methoden generiert. Der Tätigkeitsschwerpunkt liegt in der Analyse, Simulation und Entwicklung in den Feldern Technik, Mobilität, Energie, Natur, Material und gebauter Umwelt – Expertinnen und Experten und neue Talente stellen sich komplexen Herausforderungen mit Verantwortungsbewusstsein für Mensch und Planet Erde. In Innovationspartnerschaften werden Lösungen für eine nachhaltige Zukunft gestaltet.

Abbildung 1: Bachelor-/Masterstudiengänge in den Studienrichtungen der TUM School of Engineering and Design



¹ [Ziele und Werte der TUM | Leitbild - TUM](#); (Stand 28.11.2023)

² [Studienangebot - TUM School of Engineering and Design](#); (Stand 28.11.2023)

Als einer der größten Studiengänge der ED legt der Bachelorstudiengang Maschinenwesen im Studiengangsbündel Mechanical Engineering hierfür das akademische Fundament. Ihm kommt bei der Ausbildung künftiger Generationen von Ingenieurinnen und Ingenieuren eine Schlüsselfunktion zu: Neben einer ersten Berufsbefähigung ist er so konzipiert, dass Studierende fundamentale Voraussetzungen erlangen, um ihre Kompetenzen in einer Vielzahl potenzieller Masterstudiengänge aus einem breiten Spektrum ingenieurtechnischer Disziplinen zu vertiefen und zu schärfen. Aktuell ermöglicht der Bachelor Maschinenwesen eine nahtlose Weiterbildung in den sechs Masterstudiengängen des Studiengangsbündels, wie z.B. M.Sc. Entwicklung, Produktion und Management im Maschinenbau, M.Sc. Energie und Prozesstechnik oder M.Sc. Mechatronics, Robotics, and Biomechanical Engineering. Dank des breit angelegten Kompetenzprofils der Studierenden ist auch ein Übergang in die Masterstudiengänge anderer Bündel möglich, z.B. in den Master Automotive Engineering oder – mit wenigen Auflagen – in den Master Aerospace. Selbstverständlich können die Absolventinnen und Absolventen auch in den Joint-Degree Masterstudiengang Science and Technology of Materials der TUM mit der Paris Lodron-Universität Salzburg überwechseln. Derzeit entscheiden sich im Schnitt 95% (siehe Abbildung 4) der Absolventinnen und Absolventen des Bachelors MW für ein weiterführendes Masterstudium an der TUM.

Das Lehrkonzept im Bachelorstudiengang Maschinenwesen legt hier einen besonderen Fokus auf die Integration der wissenschaftlichen Perspektive. Alle Professorinnen und Professoren sind ausgewiesene Expertinnen und Experten auf ihren Gebieten und leiten richtungsweisende Forschungsprojekte im nationalen und internationalen Umfeld. Vielfach werden Forschungsprojekte in enger Kooperation mit der Industrie durchgeführt. Aktuelle Forschungsergebnisse werden in die Lehre zurückgespiegelt, und die Studierenden erhalten die Möglichkeit, in vielfältiger Weise an Projekten mitzuwirken. So entsteht eine Verknüpfung von Forschung und Lehre, die sich auch in der besonderen Betonung forschungsorientierter Ansätze durch eigenständige studentische Forschungsleistungen etwa im Rahmen des mit 11 CP einen signifikanten Umfang einnehmenden Projektseminar und der Bachelor's Thesis widerspiegelt.

2 Qualifikationsprofil

Das nachfolgende Qualifikationsprofil entspricht inhaltlich den Vorgaben des Qualifikationsrahmens für Deutsche Hochschulabschlüsse (Hochschulqualifikationsrahmen – HQR) und den darin enthaltenen Anforderungen (i) Wissen und Verstehen, (ii) Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen, (iii) Kommunikation und Kooperation und (iv) Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität. Die formalen Aspekte gemäß HQR (Zugangsvoraussetzungen,

Dauer, Abschlussmöglichkeiten) sind in den Kapiteln 3 und 6 sowie in der entsprechenden Fachprüfungs- und Studienordnung ausgeführt.

Wissen und Verstehen

Die Absolventinnen und Absolventen besitzen ein fundiertes Methoden- und Fachwissen in einem breiten Spektrum mathematischer und technischer Fachbereiche. Das theoretische Fundament bilden die Höhere Mathematik und die Technische Mechanik, die Maschinenelemente, die Produktionstechnik und die Werkstoffkunde bilden die Grundlagen des Konstruierens. Darauf aufbauend verfügen die Absolventinnen und Absolventen über Kenntnisse in der Thermodynamik, der Wärme- und Stoffübertragung sowie der Regelungstechnik. Im Wahlbereich der ingenieurwissenschaftlichen Vertiefung haben sie weiterführende Kompetenzen, z. B. zu speziellen Themen der Physik, der Chemie oder der Verfahrenstechnik erworben und sind anschließend in der Lage, diese selbstständig sowohl qualitativ als auch mathematisch zu beschreiben. Die Absolventinnen und Absolventen sind somit fähig, komplexe Sachverhalte zu verstehen, den Kontext zu abstrahieren und das erworbene Know-how auf neue Aufgabenstellungen anzuwenden. Zusätzlich kennen die Absolventinnen und Absolventen Grundlagen der Digitalisierung und Informationsverarbeitung einschließlich grundlegender Kenntnisse der Programmiersprache C, um beispielsweise die Logik in Steuerungssystemen und der Syntax von Programmiersprachen zu verstehen und im Rahmen neuer Problemstellungen eigenständig anzuwenden. Des Weiteren sind die Absolventinnen und Absolventen mit Modellierung von Unsicherheiten und Daten vertraut, um grundlegende statistische Analysen durchführen zu können und entsprechende Ergebnisse kritisch zu reflektieren und zu interpretieren. Darüberhinausgehend tragen die Einbindungen von Datenmanagementkonzepten nach den FAIR-Prinzipien³ Sorge, dass die Absolventinnen und Absolventen mit der zunehmenden Digitalisierung und den datengetriebenen Verfahren bis hin zu digitalen Zwillingen in nachhaltiger und verantwortungsvoller Weise als Teil des Responsible Engineering umgehen. Das erworbene Wissen zu Anforderungen, Prinzipien, Theorien und Methoden stellt den Absolventinnen und Absolventen die notwendigen Werkzeuge zur Verfügung, um konkrete Problemstellungen in verschiedenen Bereichen des Maschinenbaus erfolgreich zu bearbeiten.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

³ Erläuterungen zu FAIR-Prinzipien <https://mediatum.ub.tum.de/doc/1616377/1616377.pdf>

Die Absolventinnen und Absolventen sind fähig, die erarbeiteten theoretischen Grundlagen in einen maschinenbauspezifischen Kontext zu übertragen, insbesondere im Bereich der Konstruktion und Produktionslehre.

Sie sind in der Lage, Kernfragen aus Forschung und Entwicklung zu identifizieren und diese präzise zu formulieren. Sie können potenzielle Lösungsansätze kritisch überprüfen und deren Plausibilität bewerten, eigene Modelle ableiten und unter Einsatz entsprechender numerischer Tools erstellen. Dies umfasst unter anderem den Umgang mit daten- und signalflussgesteuerten Simulationen oder auch die Nutzung von unterschiedlichen Bibliotheken der numerischen Mathematik. Diese Fähigkeiten ermöglichen es den Absolventinnen und Absolventen, komplexe Probleme zu modellieren und zu simulieren, indem sie mathematische Werkzeuge und Software effektiv einsetzen.

Des Weiteren werden Absolventinnen und Absolventen durch die Arbeit an interdisziplinären Fragestellungen befähigt, Erlerntes fachübergreifend anzuwenden, neu zu kombinieren und somit kreative Lösungsansätze zu kreieren und weiterzuentwickeln. Im Rahmen des Industrie-/Forschungspraktikums erarbeiten die Studierenden Lösungen für reale aktuelle Fragen aus Industrie und Forschung. Hierzu können sie geeignete Methoden eigenständig auswählen und sind fähig, ihre Ergebnisse kritisch zu reflektieren, darzulegen und zu erläutern.

Kommunikation und Kooperation

Absolventinnen und Absolventen haben im Rahmen verschiedener Lehrangebote (Projektarbeit, connectTUM) die Fähigkeit zur interdisziplinären Kommunikation entwickelt und sind in der Lage, konstruktiv und lösungsorientiert im Team zu agieren. Besonders erwähnenswert ist die internationale Vielfalt der Studierendenschaft, die die interkulturelle Kompetenz der Studierenden in hohem Maße fördert und zu einer grenzübergreifenden Einsetzbarkeit beiträgt. Die Absolventinnen und Absolventen sind vertraut mit dem Fachvokabular, den Arbeitsmethoden und den Perspektiven von Fachproblemen, vor allem an der Schnittstelle zwischen Forschung, Entwicklung und Fertigung. Durch den Rahmen des wissenschaftlichen Arbeitens sind die Absolventinnen und Absolventen in der Lage, Projektvoraussetzungen, -ziele, -bearbeitung, -ergebnisse sowohl mündlich als auch schriftlich zielgruppengerecht zu kommunizieren sowie zu diskutieren.

Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität

Nachdem der Studiengang von den Studierenden ein hohes Maß an Selbstorganisation – sei es mit Lerngruppen oder über die von der Fachschaft herausgegebenen Vorlesungsskripte und Musterlösungen – sowie großes Durchhaltevermögen verlangt, verfügen die Absolventinnen und Absolventen über eine besonders ausgeprägte Resilienz, die sie befähigt, auch schwierige Berufssituationen zu bewältigen.

Nicht zuletzt weisen die Absolventinnen und Absolventen umfassende Kenntnisse in verschiedenen Bereichen guter wissenschaftlicher Praxis auf. Sie werden geschult, komplexe Probleme mit begrenzten Informationen zu bewältigen und Ergebnisse kritisch zu reflektieren und zu interpretieren. Durch die intensive Behandlung ethischer Fragen im Maschinenbau sind die Absolventinnen und Absolventen sensibilisiert für die gesellschaftliche Verantwortung, die mit ihrer zukünftigen Arbeit einhergeht.

Absolventinnen und Absolventen besitzen die Fähigkeit, Produkte unter Berücksichtigung ökologischer und gesellschaftlicher Aspekte zu gestalten. Dabei entwickeln sie ein ausgeprägtes Bewusstsein für Fragen der Nachhaltigkeit, insbesondere im Kontext des ökologischen Fußabdrucks und der Umweltauswirkungen.

Im Anschluss an das Studium sind die Absolventinnen und Absolventen mit den grundlegenden wissenschaftlichen Methoden vertraut. Dazu zählt, den aktuellen Stand der Forschung im spezialisierten Bereich zu analysieren und neue Forschungsfragen zu formulieren. Darüber hinaus können die Absolventinnen und Absolventen konkrete Lösungsansätze entwickeln und sich kontinuierlich an die sich wandelnden Anforderungen im Bereich des Maschinenbaus anpassen. Kritische Selbstreflexion spielt eine Schlüsselrolle, um das berufliche Handeln in Hinblick auf gesellschaftliche Erwartungen und Konsequenzen zu hinterfragen, beispielsweise hinsichtlich potenzieller Umweltauswirkungen oder der gesellschaftlichen Akzeptanz neuer Technologien.

Zusammenfassend sind die Absolventinnen und Absolventen dieses Studiengangs nicht nur technisch versiert, sondern auch ethisch und nachhaltig bewusst. Sie sind in der Lage, sich den Herausforderungen der sich ständig weiterentwickelnden technologischen Landschaft anzupassen und dabei einen verantwortungsbewussten Blick auf die gesellschaftlichen und ökologischen Auswirkungen ihrer Arbeit zu bewahren.

3 Zielgruppen

3.1 Adressatenkreis

Dieses Studienprogramm richtet sich an Personen aus dem In- und Ausland mit einer Hochschulzugangsberechtigung (HZB). Ausländische Studienwerber müssen ausreichende Deutschkenntnisse vorweisen können. Eine weitere Zielgruppe des Studiengangs sind Meisterinnen und Meister sowie beruflich Qualifizierte aus verschiedenen beruflichen Hintergründen. Letztere müssen einen erfolgreichen Abschluss einer mindestens zweijährigen Berufsausbildung und anschließend eine mindestens dreijährige hauptberufliche Berufspraxis nachweisen, die fachlich mit dem Maschinenwesen verwandt ist.

3.2 Vorkenntnisse

Von den Bewerberinnen und Bewerbern wird ein grundlegendes Verständnis für naturwissenschaftlich-technische Zusammenhänge erwartet. Vorteilhaft ist dafür eine gezielte Schwerpunktsetzung der Schullaufbahn in den MINT-Fächern (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) und das Bestehen mit überdurchschnittlichen Noten.

Der Bachelorstudiengang Maschinenwesen legt besonderen Wert auf die Vermittlung von theoretischen Zusammenhängen und Modellen. Insofern sollten Bewerberinnen und Bewerber Interesse am aktiven und eigenständigen Erlernen und Erarbeiten unterschiedlichster ingenieur- und naturwissenschaftlicher Theorien besitzen.

Die Aufnahme in den Bachelorstudiengang Maschinenwesen setzt den Nachweis der Eignung voraus, die im Rahmen des sogenannten **Eignungsfeststellungsverfahrens (EFV)** festgestellt wird. Neben der Hochschulzugangsberechtigung sollten die Bewerberinnen und Bewerber Qualifikationen und Fähigkeiten nachweisen, welche den qualitativen Anforderungen des Studienganges entsprechen. Hierbei werden folgende Kompetenzen vorausgesetzt⁴:

1. ausgeprägtes Verständnis für die Besonderheit des Studiengangs Maschinenwesen, für das zur Problemlösung komplexer Fragestellungen Kompetenzen aus methodisch grundunterschiedlichen Fächerkulturen wie Ingenieur- und Naturwissenschaften zielführend verknüpft werden müssen;

⁴ [Satzung über die Eignungsfeststellung für den Bachelorstudiengang Maschinenwesen an der Technischen Universität München](#); Stand 24.10.2023

2. Die Fähigkeit, technisch-naturwissenschaftliche Herausforderungen kreativ zu bewältigen, indem strukturierte und methodische Herangehensweisen angewendet werden.
3. Die Fähigkeit, naturwissenschaftlich-technische Fragestellungen und Themen kreativ zu erforschen und eigenständig voranzutreiben, indem kreative Ideen und Erfindungsreichtum zum Einsatz kommen.
4. Die Kompetenz, ingenieurwissenschaftliche und technische Konzepte in präziser schriftlicher und mündlicher Form in deutscher Sprache verständlich zu vermitteln und quantifizierbare technische Probleme argumentativ darzulegen.

Im Rahmen des Eignungsfeststellungsverfahrens werden die Durchschnittsnote des Abschlusszeugnisses der Bewerberin oder des Bewerbers sowie fachspezifische Einzelnoten mittels eines in der Satzung definierten Punktesystems bewertet. Miteinbezogen werden auch außerschulische Qualifikationen oder etwaige Zusatzqualifikationen, welche von den Bewerberinnen und Bewerbern nachgewiesen werden müssen.

Ergibt sich an dieser Stelle ein sehr guter Punktwert, wird die Kandidatin oder der Kandidat direkt zugelassen, wird ein bestimmter Grenzwert unterschritten, erfolgt die Ablehnung der Bewerbung. Befindet sich der Wert in einem mittleren Bereich, wird die Kandidatin oder der Kandidat zu einem Gespräch eingeladen, um festzustellen „ob der Bewerber oder die Bewerberin erwarten lässt, das Ziel des Studiengangs auf wissenschaftlicher Grundlage selbstständig und verantwortungsbewusst zu erreichen“, so die Formulierung der Satzung. Auch müssen vor dem Studienbeginn des Bachelorstudiengangs Maschinenwesen notwendige praktische Erfahrungen nachgewiesen werden, welche im Rahmen eines **Vorpraktikums** (auch Fertigungspraktikum genannt) erworben werden. Der Nachweis des Praktikums ist bei der Bewerbung nicht verpflichtend einzureichen, in der Regel wird dieses nach der Bewerbungsfrist und vor dem Studienbeginn absolviert. Gemäß der Richtlinie zum Industriepraktikum⁵ dient das Fertigungspraktikum „der Einführung in die industrielle Fertigung und damit dem Vermitteln unerlässlicher Elementarkenntnisse. Der Praktikant oder die Praktikantin soll unter der Anleitung fachlicher Betreuer oder Betreuerinnen Werkstoffe in ihrer Be- und Verarbeitbarkeit kennenlernen und einen Überblick über die Fertigungseinrichtungen und -verfahren erlangen. Auch soll der Praktikant oder die Praktikantin Einblicke in die Qualitätssicherung und Prüfung erhalten“.

⁵ [Richtlinie für die praktische Ausbildung der Studierenden des Maschinenwesens an der Technischen Universität München](#); Stand 24.10.2023

Der Umfang des Vorpraktikums muss mindestens 8 Wochen betragen, wobei die Absolvierung nicht am Stück in nur einem Unternehmen erfolgen muss. Eine Aufteilung ist möglich, unter der Voraussetzung, dass nur vollständige Arbeitswochen anerkannt werden. In begründeten Ausnahmefällen (Auslandsaufenthalt, Bundesfreiwilligendienst, o.ä.) ist eine Stundung (= Verschiebung) des Vorpraktikums auf einen späteren Zeitpunkt möglich.

Mit dem verpflichtend vorgeschriebenen Vorpraktikum wird zudem eine Übereinkunft umgesetzt, die im Rahmen des Fakultätentags für Maschinenbau und Verfahrenstechnik (FTMV) getroffen wurde. Auf die Bedeutung des Fakultätentags im Zusammenhang mit der Ausgestaltung des Curriculums wird im Folgenden noch näher eingegangen (siehe Kapitel 6). Die durch den FTMV verabschiedete Rahmen-Empfehlung⁶ definiert die Zielsetzung des Vorpraktikums als Kennenlernen grundlegender Techniken der Herstellung und Verarbeitung von Roh-, Halb- und Fertigfabrikaten des Maschinenbaus. Ein weiterer Aspekt liegt im „Erfassen der soziologischen Seite des Betriebsgeschehens“, um somit einen Einblick in die Sozialstruktur zu erhalten und „insbesondere das Verhältnis zwischen Führungskräften und Mitarbeitern kennen zu lernen“.

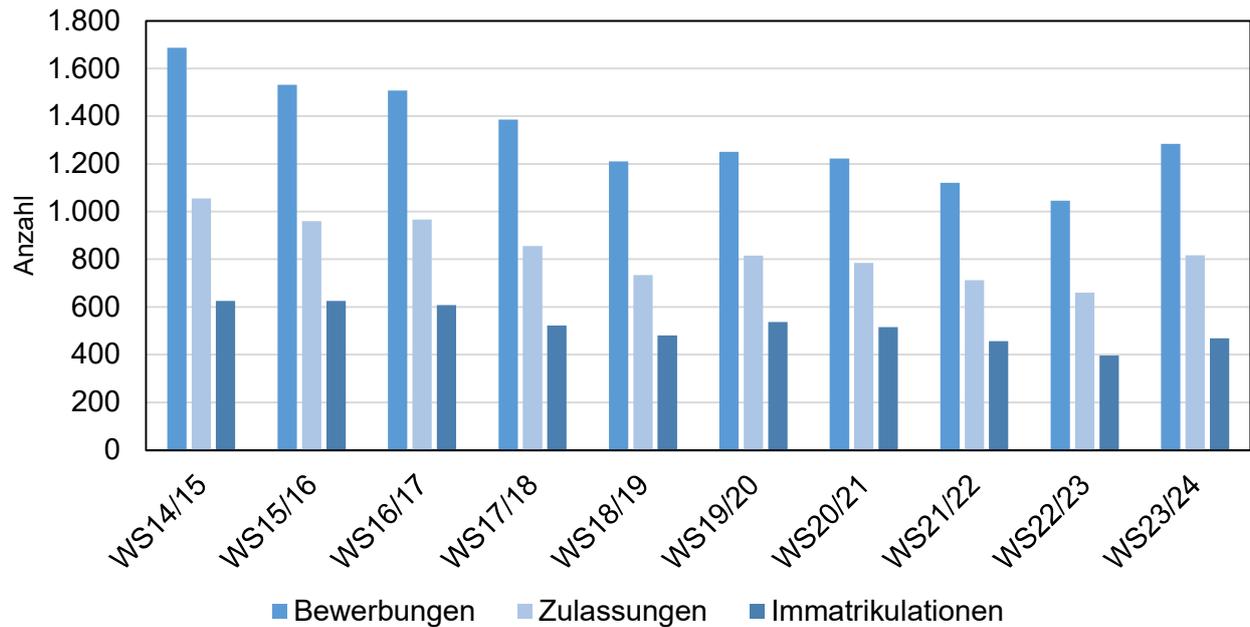
3.3 Zielzahlen

Die durchschnittliche Anzahl an Immatrikulationen in den Wintersemestern 2018/19 bis 2021/22 beläuft sich auf jeweils rund 500 Erstsemesterstudierende. Die Zahlen der Studienanfängerinnen und Studienanfänger seit der Einführung des Bachelorstudiums Maschinenwesen, dargestellt in Abbildung 2, zeigen seit Wintersemester (WS) 2014/15 einen Rückgang mit leichten Schwankungen bis zum Wintersemester 2021/22. Dieser leichte Rückgang basiert einerseits auf dem immer größer werdenden Angebot fachlich unterschiedlichster Bachelorstudiengänge im Bereich der Ingenieurwissenschaften im Raum Deutschland. Andererseits hat der Studiengang Maschinenwesen vor seiner aktuellen Reform die hochaktuellen großen Zukunftsthemen Klimawandel und Nachhaltigkeit noch zu wenig berücksichtigt, und dadurch an Attraktivität verloren. Dem wurde mit der Umstrukturierung (s. Kap. 6) nun Rechnung getragen.

Abbildung 2: Vergleich der Bewerbungen, Zulassungen und Immatrikulationen im Studiengang Maschinenwesen⁷

⁶ [Rahmen-Empfehlung für das Praktikum in den gestuften Studiengängen des Maschinenbaus und der Verfahrenstechnik an deutschen Universitäten](#); Stand 24.10.2023

⁷ Quelle: TUM Center for Study and Teaching



Für den Studiengang Maschinenwesen werden ca. 550 Studierende als Neuimmatrikulierte im ersten Fachsemester pro Jahrgang angestrebt. Die Regelstudienzeit beträgt sechs Semester, wobei ein Studienbeginn ausschließlich im Wintersemester möglich ist. Mit 550 Studierenden pro Jahrgang kann ein angemessenes Betreuungsverhältnis zwischen Lehrenden und Studierenden gewährleistet werden, was insbesondere für die Kleingruppenübungen unabkömmlich ist.

4 Bedarfsanalyse

Eine Betrachtung des Arbeitsmarktes für Ingenieurinnen und Ingenieure sowie Informatikerinnen und Informatiker zeigt laut Ingenieurmonitor⁸ des Vereins Deutscher Ingenieure (VDI) und des Instituts der Deutschen Wirtschaft (IW) für das erste Quartal des Jahres 2023 einen Rekordwert von rund 175 600 offenen Stellen. Im Vergleich zum ersten Quartal des Vorjahres ist dies ein Zuwachs von +16,0 %. Diese Anzahl wird aufgrund der fortschreitenden Digitalisierung sowie der verstärkten Fokussierung auf den Klimaschutz weiter zunehmen.

Die Anzahl der offenen Stellen beläuft sich für Branchen innerhalb des Maschinenwesens wie Maschinen- und Fahrzeugtechnik, Energie- und Elektrotechnik und technische Forschung und Produktionssteuerung auf rund 67 300 Stellen. Abbildung 3 zeigt die spezifische Aufschlüsselung für diese Berufsgruppen.

Abbildung 3: Offene Stellen in den Ingenieurberufen im 1. Quartal 2023⁸

Branche	Anzahl Stellen	Engpasskennziffer
Maschinen- und Fahrzeugtechnik	19 980	435
Energie- und Elektrotechnik	28 530	806
Techn. Forschung und Produktionssteuerung	18 800	220
Gesamt	67 310	403

Jede dieser Branchen verzeichnet im Vergleich zum Vorjahresquartal einen deutlichen Anstieg offener Stellen. Der Zuwachs der Stellenangebote beträgt für die Maschinen- und Fahrzeugtechnik +35,0 %, die Energie- und Elektrotechnik +36,4 % und die technische Forschung und Produktionssteuerung +36,6 %.

Zur Beschreibung eines Engpasses am Arbeitsmarkt wird die Engpasskennziffer verwendet, welche Arbeitskräftenachfrage und -angebot gegenüberstellt. Diese Kennziffer zeigt, wie viele offene Stellen pro 100 Arbeitslose vorhanden sind. Bei einem Wert größer 100 besteht ein Arbeitskräfteengpass, d.h. es sind mehr offene Stellen verfügbar als nachgefragt. Abbildung 3 zeigt die Engpassziffer detaillierter für die erwähnten Berufsgruppen. Der Gesamtwert setzt sich aus 67 310 offenen Stellen und 16 696 arbeitssuchenden Personen in diesen Branchen zusammen. Im Vergleich zum

⁸ [VDI-/IW-Ingenieurmonitor 1. Quartal 2023](#); Stand 24.10.2023

Vorjahresquartal steigerte sich diese Engpassrelation in der technischen Forschung und Produktionssteuerung um 45,9 %, in der Maschinen- und Fahrzeugtechnik um 45,5 % und in der Energie- und Elektrotechnik um 45,5 %.

Der Bachelorstudiengang Maschinenwesen an der ED bereitet Absolventinnen und Absolventen gezielt auf diesen wachsenden Arbeitsmarkt vor. Dank der Schwerpunkte in der School sowie im Studium eröffnen sich vielfältige Berufsfelder im Rahmen des Produktentwicklungs- und Produktionszyklus. Zu den möglichen Berufsfeldern gehören beispielsweise die Entwicklung, Konstruktion, Fertigung und das Qualitätsmanagement. Aufgrund der branchenspezifischen Schwerpunkte sind insbesondere Karrierechancen in den folgenden Bereichen gegeben:

- Automotive
- Energie- und Prozesstechnik
- Luft- und Raumfahrt
- Mechatronik und Robotik
- Medizintechnik und Assistenzsysteme
- Produktionstechnik und technische Logistik

Betrachtet man die Zahlen, wie viele Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums Maschinenwesen sich für eine Fortsetzung des Studiums in einem Masterstudiengang des Maschinenwesens entscheiden (vgl. Abbildung 4) zeigt sich, dass im Mittel etwa 79 % diesen Weg gehen⁹. Betrachtet man zusätzlich Wechslerinnen und Wechsler an andere Schools der TUM (z. B. School of Management, School of Computation, Information and Technology) fallen die Zahlen noch deutlich höher aus.

⁹ Quelle: TUM Center for Study and Teaching

Abbildung 4: Übertrittshäufigkeit der Bachelorabsolventinnen und -absolventen Maschinenwesen
in Masterstudiengänge an der TUM

	SS 2019	WS 2019/20	SS 2020	WS 2020/21
Absolvierende Bachelorstudium Maschinenwesen	233	159	172	184
Anteil Immatrikulationen Masterstudiengang an der TUM	94 %	94 %	96 %	97 %

Verteilung dieser immatrikulierten Absolvierenden in den Masterstudiengängen der TUM

Maschinenwesen	85 %	73 %	76 %	82 %
School of Engineering and Design (ohne MW)	9 %	18 %	18 %	13 %
Andere Schools der TUM	6 %	9 %	7 %	5 %

Dies lässt die Schlussfolgerung zu, dass weit über 90% aller Absolventinnen und Absolventen im Bachelorstudiengang Maschinenwesen ausgebildet werden, um ein weiterführendes wissenschafts- und grundlagenorientiertes, interdisziplinäres Ingenieurstudium an der TUM aufzunehmen. Das Maschinenwesen an der ED arbeitet somit in erster Linie an der Deckung des Bedarfs an wissenschaftlichem Nachwuchs auf Masterniveau für den Wirtschafts- und Technologiestandort Deutschland.

5 Wettbewerbsanalyse

5.1 Externe Wettbewerbsanalyse

In Deutschland gibt es auf den ersten Blick ein sehr großes Angebot an Maschinenbaustudiengängen. Zieht man zum Beispiel die offizielle Studiengangdatenbank der Hochschulrektorenkonferenz, den Hochschulkompass¹⁰, zu Rate, werden bei Eingabe des Suchbegriffs „Maschinenbau“ 920 Treffer angezeigt. Werden diese Ergebnisse nach Vollzeitstudien an Universitäten gefiltert, also vergleichbar mit dem Bachelorstudium Maschinenwesen, reduziert sich diese Zahl auf immer noch 123 Studiengänge.

Universitäre Bachelorstudiengänge im Maschinenbau, die gemeinsamen Qualitätsstandards folgen, existieren derzeit an 31 Universitäten in Deutschland und Österreich. Diese Universitäten sind im „Fakultätentag für Maschinenbau und Verfahrenstechnik (FTMV)¹¹“ organisiert und haben sich auf einen „Qualifikationsrahmen für Studiengänge und Promotionen im Maschinenbau“ verständigt, in dem der curriculare Rahmen für einen Bachelorstudiengang im Maschinenbau abgesteckt ist. Die letzte Aktualisierung erfolgte 2019. Die Fakultäten und Fachgebiete melden in der Regel einmal jährlich, inwieweit ihr Studiengang dem Rahmencurriculum entspricht. Es scheint daher angemessen, den Bachelorstudiengang Maschinenwesen der TUM in Relation zum Qualifikationsrahmen zu setzen, um Aussagen über seine Spezifika im Verhältnis zum übrigen Bachelorstudienangebot der Fakultätentagsuniversitäten in Deutschland und Teilen Österreichs zu treffen.

Aufgrund der schieren Anzahl an Maschinenbau-Studiengänge werden im Folgenden nur vereinzelte Bachelorstudiengänge der TU9 – German Universities of Technology¹², einer Allianz der neun führenden Technischen Universitäten Deutschlands, betrachtet. Die Technische Universität München ist Teil dieses Zusammenschlusses, welcher sich durch Tradition, Exzellenz und Innovation auszeichnet.

Diese Studiengänge umfassen mit Ausnahme der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule (RWTH) Aachen (7 Semester / 210 CP) jeweils sechs Semester mit 180 CP. Die **Technische Universität Dresden** bietet das Bachelorstudium Maschinenbau für Studierende an, welche nach dem Bachelorabschluss an eine andere Hochschule im In- und Ausland wechseln möchten, ein konsekutives Masterstudium gibt es nicht. Andernfalls muss das Diplomstudium

¹⁰ [Homepage des Hochschulkompass](#); Stand 25.10.2023

¹¹ [Qualifikationsrahmen für Studiengänge und Promotionen im Maschinenbau](#) des Fakultätentag Maschinenbau und Verfahrenstechnik, Stand 25.10.2023

¹² [Homepage der TU9 – German Universities of Technology](#); Stand 25.10.2023

Maschinenbau (10 Semester / 300 CP) belegt werden. Ähnlich dem Studiengang Maschinenwesen der TUM bieten die TU9 Universitäten eine fundierte Grundlagenausbildung, vereinzelt Unterschiede gibt es nur im Angebot einzelner Module. Die **Technische Universität Darmstadt** fokussiert sich im Studiengang „Maschinenbau - Sustainable Engineering“ auf gesellschaftlich relevante Themen wie Nachhaltigkeit und Digitalisierung und bietet als Besonderheit das Modul „Ingenieurwissenschaft und Gesellschaft“ an. Am **Karlsruher Institut für Technologie (KIT)** kann die Wahl einer Vertiefung aus einer Reihe von definierten Themen gewählt werden, einzigartig ist hier die Vertiefung zu „Menschzentrierte Produktentwicklung und Produktion“. An der **RWTH Aachen** kann ebenfalls die Vertiefung entsprechend eines Berufsfeldes gewählt werden. Im Pflichtbereich der Studieninhalte stehen zusätzlich zu den Grundlagen auch Module wie „Business Engineering“ und „Qualitäts- und Projektmanagement“ im Programm. Im siebten Semester wird von den Studierenden ein vierzehnwöchiges Praktikum absolviert. Die **Universität Stuttgart** bietet neben dem klassischen Maschinenbau Studium auch fachspezifische Studiengänge an, sofern sich die Studierenden schon zu Beginn ihres Studiums spezialisieren möchten.

Als besondere Merkmale des Bachelorstudiengangs Maschinenwesen an der TUM sind die Betonung der mathematischen und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen, der Fokus auf Nachhaltigkeit und Verantwortung, das Lernen in Projektzusammenhängen sowie die anwendungsnahe Vermittlung digitaler Kompetenzen zu nennen. Ein weiteres außercurriculares Alleinstellungsmerkmal der TUM ist außerdem die Vielzahl studentischer Initiativen. Dabei reichen die thematischen Schwerpunkte der Projekte von „Technology & Research“ bis hin zu „Sustainability & Health“. Mit der Einführung der Pflichtmodule „Nachhaltige Produktentstehung“, „Ethik im Maschinenbau“ und „Mechatronik Lab“ wurde das etablierte Lehrportfolio entscheidend erweitert.

Ungeachtet der inhaltlichen Bewertung stehen die vorhandenen Bachelorstudienprogramme im Maschinenwesen/Maschinenbau weder national noch international aufgrund des gegebenen Bedarfs (vgl. Kapitel 4) in unmittelbarer Konkurrenz.

Wird die gesamte D-A-CH Region betrachtet, kommt in der **Schweiz** der Universitätsstudiengang „Maschineningenieurwissenschaften“ (6 Semester / 180 CP) der **Eidgenössischen Technischen Hochschule Zürich** als Wettbewerber in Frage. Dieser Studiengang ist ein maschinenbauliches Grundstudium mit persönlicher Schwerpunktsetzung im letzten Studienjahr. Besonderheiten im Curriculum sind Fächer wie „Quantenmechanik“, „Stochastics and Machine Learning“ und ein Innovationsprojekt, in dem Studierende ein Produkt von der Idee bis zum funktionsfähigen System entwickeln. In **Österreich** gibt es **vier Maschinenbau-Bachelorstudiengänge** an unterschiedlichen Universitäten, welche mit Ausnahme der Montanuniversität Leoben (7 Semester / 210 CP) jeweils sechs Semester mit 180 CP umfassen. Die Studiengänge der Technischen Universität Wien und Graz sind von der Grundlagenausbildung vergleichbar mit dem Studiengang Maschinenwesen, jedoch wird primär die Schwerpunktsetzung erst im konsekutivem Masterstudium

durchgeführt. Der Studiengang „Montanmaschinenbau“ der Montanuniversität Leoben setzt in den ersten Semestern auf eine umfangreiche naturwissenschaftliche Ausbildung in den Fächern Mathematik, Physik und Chemie. Im siebten Semester ist ein viermonatiges Pflichtpraktikum angedacht. Auch ist hier die persönliche Schwerpunktsetzung erst im konsekutivem Masterstudium angedacht. Die Johannes Kepler Universität in Linz bieten den in Österreich jüngsten Studiengang im Bereich des Maschinenbaus an. Hier wird der Fokus jedoch vermehrt auf das Maschinensystem, bestehend aus Mechanik, Software und elektr(on)ische Komponenten gesetzt.

5.2 Interne Wettbewerbsanalyse

Als intern vergleichbarer Studiengang kommt lediglich der **Bachelorstudiengang Ingenieurwissenschaften** der ED in Betracht. Dieser ist inhaltlich allerdings grundlegend anders strukturiert, da er sich an Studienbewerberinnen und Studienbewerber richtet, die ein breit angelegtes natur- und ingenieurwissenschaftliches Grundlagenstudium suchen, ohne sich zu Studienbeginn auf eines der herkömmlichen Ingenieurfächer festzulegen. Bei diesem Studiengang handelt es sich zudem um einen Intensivstudiengang, der im Gegensatz zu den herkömmlich angebotenen Studienprogrammen 210 CP für eine Regelstudienzeit von sechs Semestern beinhaltet. In den ersten vier Semestern wird ein vertiefendes Grundlagenwissen in den Ingenieur- und Naturwissenschaften (Physik und Chemie), Mathematik und Informatik gelehrt. Besonderheiten stellen die Fächer „Elektromagnetismus“ und „Bionik“ im Curriculum dar. In den abschließenden zwei Semestern vertiefen sich die Studierenden abhängig von ihrer inhaltlichen Neigung individuell und fokussieren sich fachspezifisch, um Qualifikationsvoraussetzungen für Masterstudien im In- und Ausland zu erfüllen.

Der **Joint Degree Bachelorstudiengang Ingenieur und Werkstoffwissenschaften**, den die ED in Kooperation mit der Paris Lodron Universität Salzburg anbietet, richtet sich in erster Linie an Bewerberinnen und Bewerber, die sich für ein ingenieurwissenschaftlich akzentuiertes naturwissenschaftliches Studium interessieren. Weiterhin zeichnet sich dieser Studiengang durch eine deutliche Ausrichtung auf die Materialwissenschaften aus. Dieser Studiengang umfasst eine Regelstudienzeit von sechs Semestern mit einem Aufwand von 180 CP. In den ersten vier Fachsemestern in Salzburg beschäftigen sich die Studierenden mit Mathematik und naturwissenschaftlichen Grundlagen. Das anschließende Studienjahr an der TUM dient der Vermittlung ingenieurwissenschaftlicher Grundlagen mit Vertiefungsmöglichkeiten in diversen Anwendungsfeldern des Maschinenbaus.

6 Aufbau des Studiengangs¹³

Der Bachelorstudiengang Maschinenwesen erstreckt sich über eine Regelstudienzeit von sechs Semestern, umfasst insgesamt 180 CP und beginnt regulär im Wintersemester. Nach einem vorangehenden fakultativen Onboarding unterteilt sich der Studiengang in folgende Bereiche:

Abbildung 5: Modularer Aufbau des Bachelorstudiengangs Maschinenwesen mit zu erbringenden Credit Points (CP)

Pflichtbereich: Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen	119
Wissenschaftlicher Versuch mit integriertem Forschungsdatenmanagement (Seminar)	6
Industriepraktikum/Forschungspraktikum	12
Wahlbereich: Ingenieurwissenschaftliche Profilierung*, davon	mind. 25
• mind. 15 CP aus dem Bereich des Maschinenbaus	
• max. 10 CP aus NAT oder CIT	
Wahlbereich: TUM-Angebote, z. B. Allgemeinbildende/Überfachliche Kompetenzen	max. 6
Pflicht: Bachelor's Thesis	12

Jedes Semester sollen 30 CP erreicht werden. Die Unterrichts- und Prüfungssprachen sind Deutsch und Englisch, wobei letztere nur im Wahlbereich der ingenieurwissenschaftlichen Profilierung und der allgemeinbildenden überfachlichen Kompetenzen, im Projektseminar sowie in der Bachelor's Thesis zulässig ist. Der Bachelor ist durchgängig auf Deutsch studierbar.

Während des Pflichtbereichs werden den Studierenden ingenieurwissenschaftliche Grundlagen aus verschiedenen Bereichen der Mathematik, Technik und Ethik vermittelt. Die Lehrveranstaltungen in dieser Phase haben einen theoretischen Schwerpunkt und folgen dem klassischen Format von Vorlesungen – teils mit zusätzlich angebotenen Übungen und Tutorien. Im Rahmen dieser Kurse werden die Studierenden nicht nur mit den theoretischen Grundlagen vertraut gemacht, vielmehr wird ihre Abstraktionsfähigkeit gestärkt und sie werden darin geschult, gelehrte Konzepte eigenständig anzuwenden. Darauf aufbauend haben die Studierenden die Möglichkeit, ihre Kenntnisse insbesondere in branchenspezifischen Bereichen gemäß ihren Neigungen und Interessen zu vertiefen, und damit ihr eigenes ingenieurwissenschaftliches Profil zu formen. Dieser

¹³ Bezugsrahmen für die Gestaltung eines Studiengangs:

[Ländergemeinsame Strukturvorgaben für die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen](#) der Kultusministerkonferenz (seit 04/2018 in der [Bayerischen Studienakkreditierungsverordnung](#) konkretisiert)

Abschnitt ermöglicht eine individuelle Schwerpunktsetzung und bereitet die Studierenden darauf vor, sich in spezifischen Feldern des Maschinenbaus zu spezialisieren. Dabei können die Studierenden ihren jeweiligen Schwerpunkt branchenspezifisch (z. B. Medizintechnik), grundlagenorientiert (z. B. Numerische Simulation) oder methodenorientiert (z. B. Mechatronik) setzen. Zusätzlich bekommen die Studierenden die Möglichkeit, sich fachübergreifend zu schulen und praxisnahe Erfahrung sowohl im industriellen als auch wissenschaftlichen Kontext zu sammeln.

Als grundlegende Philosophie dient ein kollektiver Code of Conduct, dessen Einhaltung einen roten Faden für alle Lehrenden und deren Lehrmethoden und -inhalte darstellt. Kernaspekte sind beispielsweise die konsequente Berücksichtigung aktueller Themen wie Nachhaltigkeit und Inklusivität (bspw. durch gendergerechte Sprache und Beispiele) in Inhalten und Unterlagen der Lehrveranstaltungen. Davon abgesehen soll ein kollektives Bewusstsein von Potentialen und Risiken verschiedener Lehrformate (bspw. in der digitalen Lehre) vermittelt werden. Als verbindendes Element dient hier das Lehrkonzept connectTUM, auf das am Ende dieses Kapitels noch genauer eingegangen wird. Es wurde in Kooperation verschiedener Lehrstühle entwickelt und bringt die Inhalte verschiedener Fachbereiche im Kontext eines übergeordneten Projekts (Entwicklung einer Seilbahn) zusammen, wodurch interdisziplinäres Denken und Kommunizieren der Studierenden gefördert werden.

In den folgenden Abbildungen 6 und 7 wird der Bachelorstudiengang sowohl allgemein als auch exemplarisch in seinem Aufbau dargestellt.

Abbildung 6: Darstellung des allgemeinen Studienplans des Bachelorstudiengangs Maschinenwesen

Code of Conduct (inkl. connectTUM mit Nachhaltigkeit)	FS 1	HM 1 (6 Cp) Klausur	TM 1 (6 Cp) Klausur + ÜL	NPP (5 Cp) Klausur	CAX (2 Cp) ÜL	WK 1 (5 Cp) Klausur	Ethik (3 Cp) Präsentation	IT 1 (3 Cp) ÜL	4 PL 4 SL
	30 CP								
	FS 2	HM 2 (6 Cp) Klausur	TM 2 (6 Cp) Klausur	CAX (3 Cp) Klausur + 2 ÜL	WK2 (5 Cp) Klausur	TE (5 Cp) Klausur	IT 2 (5 Cp) Klausur + ÜL	6 PL 3 SL	
	30 CP								
	FS 3	HM 3 für MW (6 Cp) Klausur	TM 3 (6 Cp) Klausur	TD (6 Cp) Klausur	ME 1 (7 Cp) ÜL	MUD (5 Cp) Klausur	4 PL 1 SL		
	30 CP								
FS 4	FM (6 Cp) Klausur	WTP (5 Cp) Klausur	RT (5 Cp) Klausur	ME 2 (8 Cp) Klausur	IWP (5 Cp) Klausur	5 PL			
29 CP									
FS 5	Numerische Tools (IT3) (5 Cp) Klausur + ÜL	IWP (5 Cp) Klausur	IWP (5 Cp) Klausur	A/ÜK (3 Cp) Klausur	IP/FP (12 Cp) Bericht/ Projektarbeit	5 PL 1 SL			
30 CP									
FS 6	WIF (6 Cp) Laborleistung	IWP (5 Cp) Klausur	IWP (5 Cp) Klausur	A/ÜK (3 Cp) Klausur	BT inkl. S (12 Cp) Wiss. Ausarbeitung + Bericht	4 PL 2 SL			
31 CP									

Erläuterungen zur Abbildung: HM: Höhere Mathematik | TM: Technische Mechanik | NPP: Nachhaltige Produktionstechnik und Produktentstehung | CAX: Computer Aided Design, Manufacturing and Engineering | WK: Werkstoffkunde | IT: Informationstechnik | TD: Thermodynamik | TE: Technische Elektrizitätslehre |

ME: Maschinenelemente | MUD: Modellierung von Unsicherheiten und Daten im Maschinenwesen | FM: Fluidmechanik | WTP: Wärmetransportphänomene | RT: Regelungstechnik | IWP: Ingenieurwissenschaftliche Profilierung | A/ÜK: Allgemeinbildende/Überfachliche Kompetenzen | IP: Industriepraktikum | FP: Forschungspraktikum | WiF: Wissenschaftlicher Versuch mit integriertem Forschungsdatenmanagement | BT inkl. S: Bachelor's Thesis inkl. ZSK-Seminar

Im ersten Studienjahr gibt es eine erhöhte Prüfungsbelastung; insbesondere die Studienleistungen dienen jedoch der Prüfungsvorbereitung und führen zu einer gleichmäßigen Arbeitsbelastung im ersten und zweiten Semester. Dennoch wird die Arbeits- und Prüfungsbelastung im ersten Studienjahr im Rahmen der regulär stattfindenden Qualitätsmanagementzirkel weiterhin beobachtet.

Abbildung 7: Darstellung des exemplarischen Studienplans des Bachelorstudiengangs Maschinenwesen

Code of Conduct (inkl. connectTUM mit Nachhaltigkeit)	FS 1 30 CP	HM 1 (6 Cp)	TM 1 (6 Cp)	NPP (5 Cp)	CAX (2 Cp)	WK 1 (5 Cp)	Ethik (3 Cp)	IT 1 (3 Cp)	
	FS 2 30 CP	HM 2 (6 CP)	TM 2 (6 CP)	CAX (3 CP)	WK 2 (5 CP)	TE (5 CP)	IT 2 (5 CP)		
	FS 3 30 CP	HM 3 für MW (6 CP)	TM 3 (6 CP)	TD (6 CP)	ME 1 (7 CP)	MUD (5 CP)			
	FS 4 29 CP	FM (6 CP)	WTP (5 CP)	RT (5 CP)	ME 2 (8 CP)	Grundlagen Autonomer Fahrzeuge ED150017 (5 CP)			
	FS 5 30 CP	Numerische Tools (IT3) (5 CP)	Grundlagen d. numerischen Strömungs- mechanik MW1913 (5 CP)	Introduction to Wind Energy MW2149 (5 CP)	Energie und Wirtschaft MW0628 (3 CP)	IP/FP (12 CP)			
	FS 6 31 CP	WiF (6 CP)	Solar Engineering MW2428 (5 CP)	Einführung in die Prozess- und Anlagentechnik MW2102 (5 CP)	Grundlagen d. experimentellen Strömungs- mechanik MW0685 (3 CP)	BT inkl. S (12 CP)			

1. und 2. Fachsemester

Zu Beginn des Studiums baut ein Großteil der angebotenen Module auf dem schulischen Wissen auf, vertieft dieses und eröffnet den Studierenden neue Perspektiven. Im Bereich Mathematik werden im 1. Semester unter anderem lineare Gleichungssysteme, Vektoren, Matrizen, Differentialgleichungen und Integralrechnungen behandelt. Anschließend werden während des 2. Semesters fortgeschrittene Konzepte wie Matrixfaktorisierung und mehrdimensionale Analysis vermittelt. Somit wird das Schulwissen der Studierenden vertieft und auf Grund neuer Notationen und Darstellungsweisen eine neue Sicht auf bekannte mathematische Sachverhalte vermittelt. Es wird so die Grundlage zur mathematischen Abstraktionsfähigkeit realer Aufgabenstellungen von Ingenieurinnen und Ingenieuren geschaffen.

Die Technische Mechanik befasst sich im Wintersemester mit Statik und im Sommersemester mit Elastostatik und vermittelt den Studierenden die Grundlagen mechanischer Systeme und lehrt insbesondere die notwendigen Werkzeuge, um diese mathematisch zu analysieren.

In der Technischen Elektrizitätslehre werden Grundlagen der Elektronik und Antriebstechnik vermittelt. Auch hier wird zunächst der Schulstoff vertieft und neue Perspektiven und ein breiteres Verständnis elektronischer Systeme gefördert.

Das Modul „Informationstechnik“ schlägt eine Brücke zwischen Elektrotechnik und Informatik. Hier werden Grundlagen der Informationstechnik vermittelt, einschließlich Rechnerarchitektur, Betriebssysteme, Programmiersprachen und Modellierung. Im Sommersemester wird zudem das Grundkonzept der strukturierten Programmierung mit der Hochsprache C gelehrt.

Bereits zu Beginn des Studiums werden die Studierenden neben den bereits beschriebenen technisch-mathematischen Grundlagen mit Inhalten mit ingenieurspezifischen Schwerpunkten vertraut gemacht. So lernen sie im Modul „CAx (Computer Aided Design, Manufacturing and Engineering)“ technische Zeichnungen zu erstellen, zu verstehen und zu analysieren. Dabei werden sie mit den Grundprinzipien der Produktionslinie vertraut gemacht und erlangen Kenntnisse über Vor- und Nachteile einzelner Fertigungsverfahren und Qualitätsmanagement. Außerdem lernen die Studierenden im Modul „Werkstoffkunde“ anhand konkreter Materialanforderungen eine Vorauswahl an geeigneten Werkstoffen zu treffen sowie definierte Werkstoffeigenschaften zu entwickeln.

Erstmalig werden bereits zu Beginn des Studiums die Studierenden mit ihrer gesellschaftlichen Verantwortung im Rahmen der beiden Module „Nachhaltige Produktionstechnik und Produktentstehung“ und „Ethik“ konfrontiert. In Ersterem steht der Aspekt der Nachhaltigkeit im Fokus und die Studierenden werden geschult, wesentliche produktionstechnische Meilensteine im Produktentstehungsprozess zu kennen und im Hinblick auf Nachhaltigkeit und Effizienz einordnen zu können sowie Methoden der Nachhaltigkeitsbewertung zu verstehen und auf ausgewählte Aspekte des Produktlebenszyklus anwenden zu können. Im Modul „Ethik“ lernen die Studierenden ethische Theorien zu verstehen und anzuwenden. Sie werden konkret darauf vorbereitet, gesellschaftlich-ethische und naturwissenschaftlich-technische Spannungsfelder in ihren beruflichen Kontext einzubeziehen, diese zu analysieren und verantwortungsvolle Lösungsstrategien zu entwickeln.

3. und 4. Fachsemester

Basierend auf dem generierten Wissensstand konzentriert sich der Lehrplan im dritten und vierten Fachsemester auf weiterführende Themenbereiche im Maschinenbau. Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse in höherer Mathematik, insbesondere in Fourier- und Laplace-Transformationen. Diese Art der angewandten Mathematik eignet sich für die Beschreibung von Stabilitäts- und Dämpfungsphänomenen, ist aber auch für Amplituden- und Phasenfrequenzgänge in der

Regelungstechnik/Mechatronik von Bedeutung. Auch die Technische Mechanik wird weiter ausgebaut, speziell im Bereich Dynamik und vermittelt den Studierenden somit ein grundlegendes Verständnis für die Mechanik bewegter Systeme.

Auf Basis der bis dato erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen erarbeiten sich die Studierenden nun weiteres fachspezifisches Wissen auf den elementaren Gebieten des Maschinenbaus. Hierzu gehören Vertiefungen in Fluidmechanik, Regelungstechnik, Maschinenelemente sowie Thermodynamik und Wärmetransportphänomene. Diese Module legen den Grundstein für branchenspezifische und fachdisziplinübergreifende Module. Außerdem erlernen die Studierenden im Modul „Modellierung von Unsicherheiten und Daten im Maschinenwesen“ den Umgang mit Unsicherheiten in ingenieurwissenschaftlichen Problemen, die Anwendung statistischer Methoden und die kritische Reflexion generierter Ergebnisse.

Während des vierten Semesters wählen Studierende erstmals ein Modul aus einem umfassenden Angebot, um ihren Studienschwerpunkt zu setzen sowie übergreifende Kompetenzen zu erwerben. Im Zuge der Lehrveranstaltungen zur *Ingenieurwissenschaftlichen Profilierung* können Studierende zwischen dem 4. und 6. Semester aus insgesamt 48 Modulen fünf Module (je 5 Credits) wählen. Studierende haben die Freiheit, ihre Schwerpunkte individuell zu setzen, sei es in branchenspezifischen (z. B. Medizintechnik), grundlagenorientierten (z. B. numerische Simulation) oder methodenorientierten (z. B. Produktentwicklung) Modulen. Eine beispielhafte Liste verfügbarer Module ist in der Abbildung 5 aufgeführt. Die Mehrheit dieser Module wird von Professorinnen und Professoren aus dem Fachbereich Maschinenwesen angeboten. Es besteht aber auch die Möglichkeit, sich z. B. in die naturwissenschaftlichen Grundlagen ingenieurwissenschaftlicher Anwendungen zu vertiefen (z. B. Laserphysik, Batteriechemie).

Abbildung 5: Beispielhafte Liste angebotener Module zur Ingenieurwissenschaftlichen Profilierung

Nr.	Modul- bezeichnung	Lehr- form V Ü P S	Sem.	SWS	Credits	Prüfungs- art	Prüfungs- dauer	Unterrichts- sprache
MW1902	Automatisierungs- technik	V/Ü	5	2/1	5	Klausur	90	Deutsch
MW1903	Bioverfahrens- technik	V	5	3	5	Klausur	90	Deutsch
MW1905	Einführung in die Medizin- und Kunststofftechnik	V/Ü	5	3/1	5	Klausur	90	Englisch
MW1918	Industrielle Softwareentwicklun g mechatronischer Systeme und Implementierung in C++	V/Ü	6	2/1	5	Klausur	90	Deutsch
MW0040	Fertigungstechnolo gien	V/Ü	5	2/1	5	Klausur	90	Deutsch
ED150017	Grundlagen Autonomer Fahrzeuge	V/Ü	6	2/1	5	Klausur	90	Deutsch
MW2149	Introduction to Wind Energy	V/Ü	5	2/2	5	Klausur	90	Englisch
MW2421	Versuchsplanung und Statistik	V/Ü	6	2/1	5	Klausur	60	Deutsch

5. und 6. Fachsemester

Die letzten beiden Semester des Studiums bestehen Großteils aus Wahlmodulen, in denen Studierende ihre ingenieurwissenschaftliche Profilierung sowie überfachliche Kompetenzen weiter ausbauen und vertiefen können. Aus den hierfür angebotenen Modulen (Abbildung 5) können Studierende sowohl Module aus dem Bereich Maschinenwesen, anderen Bereichen der ED, der School of Computation, Information & Technology (CIT) sowie der School of Natural Sciences (NAT) wählen. Angebote aus Letzterer haben eine besondere Bedeutung, weil die Grundlagen der Chemie und der Physik aus dem Pflichtbereich des ersten Semesters gestrichen wurden. Basierend auf dem erreichten Grundwissen aus vorausgegangenen Semestern erlangen die Studierenden somit ein tiefgehendes Wissen und Verständnis in ausgewählten Bereichen des Maschinenbaus, das ihren Stärken, Neigungen und Interessen entspricht. Darüber hinaus wählen die Studierenden zwei Module aus einem Angebot zu allgemeinbildenden/überfachlichen Kompetenzen (Abbildung 6) um

ihren Blick zu weiten, persönlichen Interessen nachzugehen und ein breit gefächertes Qualifikationsprofil über die Grenzen ihres jeweiligen Fachgebiets hinaus zu erlangen.

Einzige Ausnahmen zum Wahlbereich während dieser Phase des Studiums stellen die Module „Numerische Tools“, „Wissenschaftlicher Versuch mit integriertem Forschungsdatenmanagement“ sowie das verpflichtende Industrie- oder Forschungspraktikum und „Bachelor’s Thesis mit wissenschaftlichem Arbeiten“ dar. Diesen Pflichtmodulen ist gemein, dass sie alle einen praktischen Schwerpunkt besitzen. Im Modul „Numerische Tools“ erlernen die Studierenden den Umgang mit Softwarewerkzeugen, die im Arbeitsalltag von Ingenieurinnen und Ingenieuren Anwendung finden. Die vorgestellten Routinen in Kombination mit dem bis dato generiertes Wissen versetzt die Studierenden in die Lage, bei Bedarf problemorientierte Toolboxes zu entwickeln, definierte Routinen aufzubauen und entsprechende Lösungen für ingenieurtechnische Probleme zu generieren. Im Rahmen des Moduls „Wissenschaftlicher Versuch mit integriertem Forschungsdatenmanagement“ lernen die Studierenden die Planung, Durchführung, Auswertung und Analyse ingenieurwissenschaftlicher Laborversuche nach den FAIR-Prinzipien. Das Modul umfasst drei unabhängige Seminare, in denen die Studierenden in angeleiteten Gruppenarbeiten programmiertechnische und laborpraktische Aufgaben bearbeiten, dokumentieren, auswerten und diskutieren. Mithilfe dieses praktischen Lehransatzes erwerben die Studierenden angewandte und labortechnische Fertigkeiten.

Abbildung 6: Auszug aus Modulen für Allgemeinbildende/Überfachliche Kompetenzen

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P S	Sem.	SWS	Credits	Prüfungsart	Prüfungsdauer	Unterrichtssprache
ED180014	Entwicklung von Windenergie Projekten	V	5	2	3	Klausur	90	Englisch
ED160021	High-Performance Computing for Cyber-Physical Systems	V/Ü	6	2/1	3	Klausur + Übungsleistung (SL)	60	Englisch
MW2480	KI in der Produktionstechnik	V	6	2	3	Klausur	60	Deutsch/ Englisch
ED150024	Nachhaltigkeit in der Fahrzeugtechnik	V	5	2	3	Klausur	60	Deutsch/ Englisch
ED130013	Prognostics and Health Management	VI	5/6	3	3	Projektarbeit		Englisch

Industrie-/Forschungspraktikum

Es steht den Studierenden frei, entweder ein 9-wöchiges Ingenieurpraktikum außerhalb der Universität oder ein semesterbegleitendes Forschungspraktikum an der School of Engineering and Design, Fachbereich Maschinenwesen zu absolvieren. Bei beiden wählbaren Optionen steht die methodisch fundierte und reflektierte praktische Arbeit an Ingenieurprojekten im Zentrum. Während das Ingenieurpraktikum grundsätzlich weltweit in der Industrie aber teilweise auch in öffentlichen

Einrichtungen oder anderen Organisationen (z. B. TÜV, Dekra) durchgeführt werden kann – entscheidend sind hier die Interessen der Studierenden und die Regelungen, die in der Praktikumsrichtlinie niedergelegt sind –, wird das Forschungspraktikum als Modul von Professuren im Maschinenwesen angeboten.

Um realitätsnahe, interdisziplinäre Projekte anbieten zu können, gibt es Kooperationen zwischen Professuren im Maschinenwesen mit studentischen Gruppen wie TUfast e. V., Akaflieg München e. V. oder AkaModell München e. V. Die Mitarbeiterinnen des Zentrums für Schlüsselkompetenzen, das an der School für die Soft Skills-Ausbildung der Studierenden verantwortlich zeichnet, wirken ebenfalls am Projektseminar mit und liefern durch speziell ausgebildete Multiplikatorinnen und Multiplikatoren Beiträge zu Themen wie Teamarbeit, Projektmanagement und Präsentationstechniken. Begleitet wird das Projekt durch ein eLearning zum Thema Projektmanagement und Organisation im Team.

Die Studierenden erlangen vertiefte Kompetenzen in Projektplanung, -durchführung und -auswertung in verschiedenen Bereichen der Forschung und Entwicklung. Abschließend verfassen die Studierenden einen entsprechenden Bericht oder eine Projektarbeit und schärfen somit ihre Fähigkeiten zur schriftlichen Kommunikation technischer und wissenschaftlicher Inhalte.

Bachelorarbeit und Seminar „Wissenschaftlich Arbeiten“

Im Seminar „Wissenschaftlich Arbeiten“ erhalten die Studierenden Informationen zur korrekten wissenschaftlichen Praxis und erlernen Techniken, um sie bei der Verfassung ihrer ersten wissenschaftlichen Arbeit, der Bachelor's Thesis, zu unterstützen. Die Themen des Seminars umfassen Richtlinien für die Einhaltung guter wissenschaftlicher Praxis sowie den Umgang mit wissenschaftlichem Fehlverhalten. Es werden verschiedene Typen von Studienarbeiten besprochen, die Zusammenarbeit mit Betreuerinnen und Betreuern, Literaturrecherche und korrektes Zitieren, Versuchsplanung und die Erstellung eines Exposés, wissenschaftliches Schreiben sowie Strategien zur Überwindung von Schreibblockaden. Zudem wird die Präsentation der Thesis behandelt. Das Seminar wird von einem eLearning begleitet, das sich mit Themen wie Zeitmanagement im wissenschaftlichen Projekt, Literaturrecherche und Zitierregeln befasst.

Mobilitätsfenster

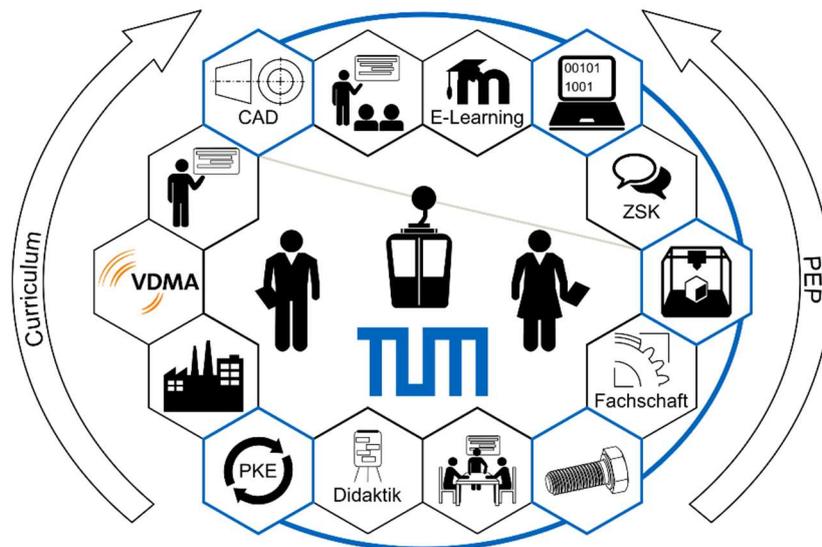
Für Studierende, die während ihres Bachelorstudiums einen Auslandsaufenthalt einplanen möchten, bieten sich besonders die Fachsemester 5 und 6 an. In diesen Semestern gibt es ein vielfältiges Angebot an Modulen, die sowohl im Winter- als auch im Sommersemester belegt werden können. Zusätzlich ermöglicht die Projektarbeit, die in Form eines weltweiten Industriepraktikums durchgeführt werden kann, sowie die Bachelorarbeit, die auch an einer Partnerinstitution im Ausland verfasst werden kann, eine flexible Integration des Auslandsaufenthalts in den Studienplan.

Leistungen, die im Ausland im Bereich der *Allgemeinbildenden/Überfachlichen Kompetenzen* erbracht werden, können nach Antragstellung beim Bachelorprüfungsausschuss Maschinenwesen anerkannt werden, sofern keine wesentlichen Unterschiede vorliegen. Anträge zur Anerkennung weiterer Module werden von den entsprechenden Fachdozierenden geprüft. Basierend auf dem breit gefächerten Angebot an Wahlmodulen besteht für die Studierenden eine hohe Wahrscheinlichkeit erbrachte Leistungen aus verschiedenen Fachdisziplinen anerkennen zu lassen.

connectTUM – Die Seilbahn als roter Faden in der Lehre

Um eine hochwertige Ingenieurausbildung an der TUM School of Engineering and Design zu ermöglichen, wurde in Kooperation verschiedener Lehrstühle und Institute ein innovatives Lehrkonzept erarbeitet. Das Lehrkonzept legt den Fokus auf eine maschinenbauliche Anlage - seit dem Wintersemester 2021/22 ist dies eine urbane Seilbahn, um die verschiedenen Pflicht- und zum Teil auch Wahlmodule zu verknüpfen und den Studierenden einen klaren roten Faden zumindest durch ihr Grundlagenstudium zu bieten.

Abbildung 7: Schematische Darstellung des Lehrkonzepts. Die Studierenden durchlaufen im Bachelor Maschinenwesen den Produktentstehungsprozess in umgekehrter Reihenfolge und werden durch die zentrale Anlage mit den Akteuren und Veranstaltungen in der Lehre vernetzt.



Im 1. und 2. Fachsemester erstellen die Studierenden technische Zeichnungen der konstruierten Maschinenelemente und -systeme, sowohl manuell als auch mit CAD, im Rahmen des Pflichtmoduls "Cax (Computer Aided Design, Manufacturing and Engineering)". Parallel dazu werden die Potenziale und Herausforderungen der IT-Hardware- und Software im Pflichtmodul "Informationstechnik" diskutiert. Die Fertigung wird im neu einzuführenden Pflichtmodul "Nachhaltige Produktentstehung" behandelt.

Im 3. und 4. Fachsemester wählen die Studierenden im Pflichtmodul "Maschinenelemente" geeignete Maschinenelemente basierend auf dem ausgewählten Konzept aus, berechnen sie und konstruieren Subsysteme der Anlage.

Im 5. und 6. Fachsemester können interessierte Studierenden im Wahlmodul "Produktentwicklung – Konzepte und Entwurf" das Konzept der Seilbahnanlage entwickeln und Maschinen-Subsysteme skizzieren. Die IT-Hardware und -Software werden im Rahmen der Wahlmodule "Industrielle Softwareentwicklung für Ingenieure" und "Automatisierungstechnik" entworfen.

Alle Studierenden im Bachelorstudiengang arbeiten an einem digitalen Zwilling der Anlage. Ausgewählte Maschinen-Subsysteme werden im Rahmen einer Projektarbeit in Additive Manufacturing Verfahren als Demonstratoren im verkleinerten Maßstab realisiert, und das mechatronische Gesamtsystem wird in Betrieb genommen. Auf diese Weise lernen die Studierenden den gesamten Prozess von der Auslegung über die Konstruktion von Hardware und Software bis zur Fertigung und Montage kennen, einschließlich der damit verbundenen Arbeits- und Koordinationsprozesse.

Durch das Seilbahnprojekt wird ein praktischer Anwendungsbereich geschaffen, in dem die Studierenden ihr erworbenes Wissen aus verschiedenen Modulen in der Praxis anwenden können. Dies fördert ein tieferes Verständnis der maschinenbaulichen Konzepte und bietet den Studierenden die Möglichkeit, die theoretischen Grundlagen in einem realen Kontext zu erleben. Das Konzept zielt darauf ab, eine kohärente und interdisziplinäre Lernerfahrung zu schaffen, die die Absolventinnen und Absolventen auf die Anforderungen der beruflichen Praxis im Maschinenbau vorbereitet, u. a. Teamarbeit und interdisziplinäre Kommunikation.

7 Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten

Organisatorisch ist der Bachelorstudiengang „Maschinenwesen“ an der TUM ED angesiedelt. Viele Pflicht- und Wahlmodule werden durch das Lehrpersonal der ED angeboten. Für administrative Aspekte der Studienorganisation sind teils die zentralen Arbeitsbereiche des TUM Center for Study and Teaching (TUM CST), teils Einrichtungen der School of Engineering and Design (ED), School Office, Study and Teaching, Maschinenwesen, Standort Garching, zuständig (s. folgende Übersicht)

- **Allgemeine Studienberatung:**

TUM CST - Studienberatung und -information

(Informationen und Beratung für Studieninteressierte über Hotline/Service Desk)

E-Mail: studium@tum.de

Tel.: +49 (0)89 289 22245

- **Fachstudienberatung:**

Martina Sommer

E-Mail: studienberatung.me@ed.tum.de

Tel.: +49 (0)89 289 -15696

- **Beratung Auslandsaufenthalt/Internationalisierung:**

TUM Global & Alumni Office:

E-Mail: internationalcenter@tum.de

ED: Saskia Ammon

E-Mail: saskia.ammon@tum.de

Tel.: +49 (0)89 289 -15021

- **Frauenbeauftragte:**

Dr. Ann-Kathrin Goldbach

E-Mail: ann-kathrin.goldbach@tum.de

Tel.: +49 (0)89) 289 – 22423

- **Beratung barrierefreies Studium:**

TUM CST - Servicestelle für behinderte und chronisch kranke Studierende und Studieninteressierte

E-Mail: handicap@zv.tum.de

Tel.: +49 (0)89 289 22737

ED: Martina Sommer

E-Mail: studienberatung.me@ed.tum.de

Tel.: +49 (0)89 289 -15696

- **Bewerbung und Immatrikulation:**

TUM CST - Bewerbung und Immatrikulation

(Bewerbung, Immatrikulation, Student Card, Beurlaubung, Rückmeldung, Exmatrikulation)

E-Mail: studium@tum.de

Tel.: +49 (0)89 289 22245

Eignungsverfahren:

TUM CST - Bewerbung und Immatrikulation

E-Mail: studium@tum.de

Tel.: +49 (0)89 289 22245

ED: Lisa Käsdorf

E-Mail: bewerbungen.me@ed.tum.de

Tel.: +49 (0)89 289 15697

- **Beiträge und Stipendien:**

TUM CST – Beiträge und Stipendien

(Semesterbeiträge, Stipendien)

E-Mail: beitragsmanagement@zv.tum.de

- **Zentrale Prüfungsangelegenheiten:**

TUM CST - Graduation Office and Academic Records

(Abschlussdokumente, Prüfungsbescheide, Studienabschlussbescheinigungen)

Campus Garching

- **Dezentrale Prüfungsverwaltung:**

Heike Kudlich, Elisabeth Uhlig

E-Mail: bpa.me@ed.tum.de

Tel.: +49 (0)89 289 15691, 15692

- **Prüfungsausschuss:**

Prof. Dr.-Ing. Karsten Stahl (Vorsitzender)

Heike Kudlich (Schriftführerin)

- **Qualitätsmanagement Studium und Lehre**

TUM CST - Studium und Lehre - Qualitätsmanagement:

www.lehren.tum.de/startseite/team-hrs/

ED:

Prodekan Studium und Lehre:

Prof. Dipl. Arch. ETH Mark Michaeli

E-Mail: vd.study_teaching@ed.tum.de

Qualitätsmanagement:

Brit Krieger

E-Mail: qualitymanagement@ed.tum.de

QM-Zirkel:

Martina Sommer

E-Mail: martina.sommer@tum.de

Evaluationen:

E-Mail: evaluation@ed.tum.de

Modulmanagement:

E-Mail: modulverwaltung@ed.tum.de

8 Entwicklungen im Studiengang

Der Bachelorstudiengang Maschinenwesen bildet die Basis aller Maschinenbaustudiengänge an der TUM School of Engineering and Design und ist fester Bestandteil des ingenieurwissenschaftlichen Studienangebots der Technischen Universität München.

Der Bachelorstudiengang Maschinenwesen folgte im Zuge des Bologna-Prozesses auf den Diplomstudiengang Maschinenwesen. In der Einführungsphase 2008 entstanden insgesamt zehn Bachelorstudiengänge, die neben dem Maschinenwesen Spezialisierungen wie Energie- und Prozesstechnik, Fahrzeug- und Motorentchnik bis hin zu Medizintechnik abdeckten. In den darauffolgenden Jahren erkannte man, dass durch die identische Grundlagenausbildung die Konsolidierung zu einem einzigen Bachelorstudiengang Maschinenwesen zweckmäßig war.

Dieser Studiengang wurde angesichts des sich rasch verändernden gesellschaftlichen, wissenschaftlichen und beruflichen Umfelds seit seiner Einführung 2012 kontinuierlich und systematisch weiterentwickelt. Mit der Bachelorreform 2016/17 erfolgte insbesondere eine Stärkung der Kompetenzen in Modellierung und numerischen Methoden. Außerdem wurden mit der Einführung des Projektseminars neue Möglichkeiten für intensive Projektarbeit geschaffen. Einen neuen Meilenstein in der Entwicklung des Studiengangs bilden die Reformen der Jahre 2022/23, die erstmals zum Wintersemester 2024/25 wirksam werden. Im Zentrum stehen hier die Themen Nachhaltigkeit, Stärkung der Reflexionsfähigkeit und des Verantwortungsbewusstseins, digitale Kompetenzen und Projektarbeit.

Beginnend mit dem Onboarding können die Studierenden auf freiwilliger Basis mathematische und naturwissenschaftliche Lücken schließen und Schlüsselkompetenzen für ihren Studienstart erwerben. In den darauffolgenden vier Semestern werden die Grundlagen des Maschinenwesens in Form von Pflichtmodulen vermittelt. Neu geschaffene Pflichtmodule sind hier „Nachhaltige Produktentstehung“ sowie „Ethik im Maschinenbau“. Diese Module werden durchgängig in deutscher Sprache unterrichtet, um mit Rücksicht auf den für den Maschinenbau sehr bedeutsamen, überwiegend deutschsprachigen Mittelstand das entsprechende Fachvokabular zu vermitteln.

Bereits im vierten Semester beginnt die individuelle ingenieurwissenschaftliche Profilierung, die in den darauffolgenden zwei Semestern weiter in den Vordergrund rückt. Neben den Wahlmodulen aus dem Maschinenwesen wählen die Studierenden weitere Module aus den angrenzenden Gebieten der TUM School of Engineering and Design bzw. aus dem gesamten Angebot der Technischen Universität München. Schlüsselkompetenzen und Soft Skills erarbeiten sich die Studierenden wahlweise im Industriepraktikum oder im Projektseminar und wenden die gesamte Breite ihrer Kenntnisse und Fähigkeiten im Mechatronik Lab an praktischen Problemstellungen an. Diese über die Pflichtmodule hinausgehenden Angebote (Bachelor Advanced Level) werden im Zuge der Internationalisierung vermehrt englischsprachig angeboten. Auch die Bachelor's Thesis kann sowohl in englischer als auch deutscher Sprache angefertigt werden.

Flankierend unterstützt der neu entwickelte Code of Conduct und connectTUM die Ausbildung der Studierenden und sorgt für eine sowohl grundlagenbasierte als auch zukunftsgerichtete Ausbildung als Teil einer langjährigen Tradition mit dem Leitstern des „Human-centered Engineering“. Daneben wird durch die Einbindung von Datenmanagementkonzepten nach den FAIR-Prinzipien das Thema Responsible Engineering nun im Studiengang adressiert.