

# Studiengangsdokumentation Masterstudiengang „Entwicklung, Produktion und Management im Maschinenbau“

Teil A  
School of Engineering and Design  
Technische Universität München

## Allgemeines:

- Organisatorische Zuordnung: School of Engineering and Design
- Bezeichnung: Entwicklung, Produktion und Management im Maschinenbau
- Abschluss: Master of Science (M.Sc.)
- Regelstudienzeit und Credits: 4 Fachsemester und 120 Credit Points (CP)
- Studienform: Vollzeit, Präsenzstudiengang
- Zulassung: Eignungsverfahren (EV - Master)
- Starttermin: Wintersemester (WiSe) 2019/2020
- Sprache: Deutsch
- Hauptstandort: Garching
- Academic Program Director: Prof. Dr.-Ing. Veit Senner
- Ansprechperson bei Rückfragen zu diesem Dokument: Prof. Dr.-Ing. Markus Zimmermann
  
- Stand vom: 23.04.2024

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Studiengangsziele</b> .....	<b>4</b>
1.1	Zweck des Studiengangs .....	4
1.2	Strategische Bedeutung des Studiengangs .....	5
<b>2</b>	<b>Qualifikationsprofil</b> .....	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Zielgruppen</b> .....	<b>10</b>
3.1	Adressatenkreis .....	10
3.2	Vorkenntnisse .....	10
3.3	Zielzahlen .....	11
<b>4</b>	<b>Bedarfsanalyse</b> .....	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>Wettbewerbsanalyse</b> .....	<b>16</b>
5.1	Externe Wettbewerbsanalyse .....	16
5.2	Interne Wettbewerbsanalyse .....	17
<b>6</b>	<b>Aufbau des Studiengangs</b> .....	<b>18</b>
<b>7</b>	<b>Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten</b> .....	<b>33</b>
<b>8</b>	<b>Entwicklungen im Studiengang</b> .....	<b>36</b>

# 1 Studiengangsziele

## 1.1 Zweck des Studiengangs

Der Studiengang „Entwicklung, Produktion und Management im Maschinenbau“, kurz EPM, verfolgt den Zweck der Ausbildung von Ingenieurinnen und Ingenieuren zu Expertinnen und Experten für das produzierende Gewerbe. Beginnend mit der Entwicklung bis hin zu Produktion und Logistik beschäftigen sich die Masterstudierenden in diesem Studiengang intensiv mit dem gesamten Produktentstehungsprozess und erwerben sich flankierend dazu zentrale Kompetenzen im Bereich des betrieblichen Managements. Folgerichtig werden die Studierenden in allen drei Bereichen „Entwicklung und Konstruktion“, „Produktionstechnik und Logistik“, „Management im Maschinenbau“ ausgebildet.

Im internationalen Wettbewerb stehen Unternehmen vor Herausforderungen wie der Etablierung nachhaltiger Produktionsstätten, dem zunehmenden Einsatz von Künstlicher Intelligenz (KI) und datengetriebenen Technologien in der Produktionstechnik sowie der Notwendigkeit von daraus folgenden Umstrukturierungen. Diese Entwicklungen erfordern Anpassungen, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Um diese Probleme zu bewältigen, sind Innovationen im Produktdesign, in der Produktionstechnik und eine effiziente Betriebsführung erforderlich. Die dabei resultierende Umstrukturierung führt zu einem wachsenden Bedarf an Fachkräften. Hierbei spielen disziplinübergreifende Kompetenzen eine entscheidende Rolle.

Das ingenieurtechnische Wissenschaftsfeld trägt dazu bei, durch Forschung und Entwicklung neue Ansätze und Lösungskonzepte zu entwickeln, um unter anderem nachhaltige Produktionsverfahren zu etablieren sowie den Einsatz von KI und datengetriebenen Technologien in der Produktionstechnik zu ermöglichen und zu optimieren. Der Studiengang „Entwicklung, Produktion und Management im Maschinenbau“ zielt darauf ab, Ingenieurinnen und Ingenieure auszubilden, die in der Lage sind, unter anderem diese Herausforderungen anzugehen und die entstehende Lücke an qualifizierten Fachkräften zu schließen.

Durch die drei Bereiche „Entwicklung und Konstruktion“, „Produktionstechnik und Logistik“ sowie „Management im Maschinenbau“ verfügen die Absolventinnen und Absolventen über Kompetenzen in branchenbezogenen Produktentstehungsprozessen und dem Management komplexer Unternehmen. Ihre Aufgabe besteht darin, innovative Lösungen zu entwickeln und effiziente Betriebsführungsstrategien umzusetzen. Durch ihre interdisziplinären Fähigkeiten können sie dazu beitragen, den internationalen Wettbewerb zu meistern und die Unternehmen in der produzierenden Industrie zukunftsfähig zu machen. Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs EPM tragen dazu bei, den Produktionsstandort Deutschland im internationalen Wettbewerb zu halten und das Wirtschaftswachstum zu sichern. Sie sind als Experten und Expertinnen im internationalen Wettbewerb gefragt und tragen das renommierte Gütesiegel „Made in Germany, educated by TUM“.

## 1.2 Strategische Bedeutung des Studiengangs

Die Technische Universität München stellt in ihren Zielen und Werten<sup>1</sup> den Menschen, die Natur und die Gesellschaft mit dem Ziel eines nachhaltigen Innovationsfortschritts in den Mittelpunkt. Dieses Grundverständnis prägt die Lehre und Zielsetzung von über 40 Studiengängen<sup>2</sup> der School of Engineering and Design (ED). In der Ausbildung ihrer Studierenden versteht die ED ein „human centered engineering“ als zentrale Leitlinie innerhalb der vielen Ingenieurdisziplinen, die unter ihrem Dach vereint sind. Dabei erachtet die ED als unerlässlich, dass Absolventinnen und Absolventen neben ihren fachlichen Kompetenzen auch in der Lage sind, die eigene Disziplin im gesellschaftlichen Kontext selbstkritisch zu reflektieren. Die von künftigen Absolventinnen und Absolventen hervorgebrachten ingenieurtechnischen Lösungen müssen gesellschaftsfähig sein, der Menschheit samt ihrem Lebensraum nachhaltig dienen, damit das Vertrauen der Gesellschaft in teils hochkomplexe Technologie sichergestellt bleibt.

Als Teil einer globalen Gemeinschaft richtet sich unser Handeln im Sinne der TUM Sustainable Futures Strategy 2030<sup>3</sup> an den Sustainable Development Goals der UN aus. Nachhaltige Mobilität, treibhausgasreduzierte Rohstoffe oder zirkuläre Industrieprozesse werden tiefgreifende Transformationen in Industrie, Produktion und ingenieurtechnischen Herangehensweisen erfordern. Die forschungsorientierte Lehre der ED stellt sicher, dass Innovationen und aktuelle Erkenntnisse aus der Forschung zu Themen der Nachhaltigkeit den direkten Weg in die Ausbildung finden und dadurch über die Absolventinnen und Absolventen auch in den Arbeitsmarkt eingebracht werden. Gleichzeitig arbeitet die School daran, interdisziplinäre Lehrangebote und überfachliches Kontextwissen systematisch in allen Studienangeboten zu verankern, um Schlüsselkompetenzen zur transformativen Gestaltungsfähigkeit, offenes Denken oder den Umgang mit noch unscharfen Fragestellungen zu vermitteln.

In Diversität, Weltoffenheit und gegenseitiger Toleranz sieht die ED eine Bereicherung für eine dankenoffene Kultur und den freien Austausch von Meinungen, Ideen und Erfahrungen. Die gegenseitige Wertschätzung individueller Begabungen und eine offene Kommunikation wirken positiv auf die soziale Kompetenz und kulturelle Sensibilität der Studierenden. Daher wird Wert daraufgelegt, internationalen Studierenden den Zugang zu den Studiengängen der School zu ermöglichen und so eine multikulturelle und vielfältige Studierendenschaft aufzubauen bzw. zu erhalten.

---

<sup>1</sup> <https://www.tum.de/ueber-die-tum/ziele-und-werte>; Stand 01.05.2023

<sup>2</sup> zum Lehrangebot der ED siehe tagesaktuell: <https://ed.tum.de/ed/studium/studienangebot/>

<sup>3</sup> <https://mediatum.ub.tum.de/1650202>

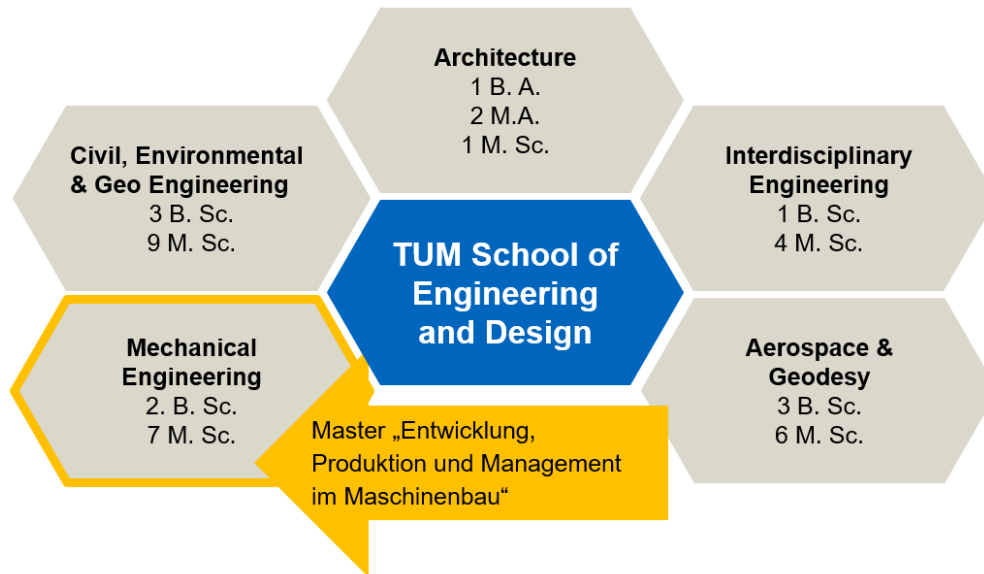


Abbildung 1: TUM School of Engineering and Design: Bachelor-/Masterstudiengänge in den Studiengangrichtungen.

Im Gesamtangebot der ED mit ihren derzeit fast 40 aktiven Studiengängen ist der Master EPM in der Studienrichtung Mechanical Engineering verortet (vgl. Abbildung 1). Der Studiengang bildet die drei Bereiche „Entwicklung und Konstruktion“, „Produktionstechnik und Logistik“ sowie „Management im Maschinenbau“ ab. Eine enge Zusammenarbeit der mitwirkenden Lehrstühle mit führenden Unternehmen der Wirtschaft stellt sicher, dass internationale Standards erreicht werden. Das breite Vertiefungsangebot soll möglichst viele Talente begeistern und individuell fördern. EPM fördert unternehmerisches Denken und Handeln im Maschinenwesen und vermittelt den Studierenden das Wissen und die Fähigkeiten, Unternehmen zu gründen, auszubauen und zu organisieren sowie den "entrepreneurial spirit" zu leben.

Damit die Studierenden optimal für den deutschen und internationalen Arbeitsmarkt ausgebildet werden, bietet der Studiengang sowohl ein deutschsprachiges als auch ein englischsprachiges Modulangebot an. Diese tragen zur Förderung der Fachsprachkompetenzen im Deutschen und zur optimalen Vermittlung der fachlichen Lehrinhalte bei, aber auch zur Förderung der unabdingbaren Fachsprachkompetenzen im Englischen. Um die internationalen Kompetenzen weiter zu stärken ermöglicht der EPM Studiengang im Mobilitätsfenster diverse Möglichkeiten Auslandserfahrungen während des Studiums zu sammeln.

## 2 Qualifikationsprofil

Gemäß dem Beschluss vom 16.02.2017 der Hochschulrektorenkonferenz und Kultusministerkonferenz entspricht das Qualifikationsprofil des Masterstudiengangs "Entwicklung, Produktion und Management im Maschinenbau" den Anforderungen des Hochschulqualifikationsrahmens (HQR) für Deutsche Hochschulabschlüsse. Die Anforderungen an das Qualifikationsprofil können gemäß HQR anhand der Kriterien (i) Wissen und Verstehen, (ii) Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen, (iii) Kommunikation und Kooperation und (iv) Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität definiert werden. Die Kapitel 3 und 6 sowie die entsprechenden Fachprüfungs- und Studienordnungen enthalten Informationen zu den formalen Aspekten des Studiengangs gemäß HQR, wie Zugangsvoraussetzungen, Dauer und Abschlussmöglichkeiten.

## **Wissen und Verstehen:**

Die Absolventinnen und Absolventen des forschungs- und anwendungsorientierten Masterstudiengangs EPM besitzen ein Qualifikationsprofil, das hauptsächlich aus drei Kernkompetenzfeldern besteht: (i) Entwicklung und Konstruktion, (ii) Produktionstechnik und Logistik sowie (iii) Management im Maschinenbau. Die Schwerpunktsetzung der Kompetenzbildung liegt in der Hand der Studierenden und kann durch eine entsprechende Spezialisierung zertifiziert werden. Zudem erwerben die Studierenden durch eine Flexibilisierung des Studiengangs fachübergreifendes Transferdenken.

Das erste Kernkompetenzfeld des Masterstudiengangs EPM umfasst sowohl Wissensbestände als auch Methoden zur systematischen Entwicklung und Konstruktion technischer Produkte, sowie grundlegende und spezifische Methoden im Bereich Maschinenbau und Mechatronik. Die Studierenden erwerben Fähigkeiten, komplexe Entwicklungsaufgaben in interdisziplinären Teams systematisch zu planen, zu organisieren, durchzuführen und zu bewerten. Insbesondere im Bereich der Produktentwicklung ist ein systemunabhängiges Verständnis für Prinzipien, Prozesse und Methoden notwendig, um deren Anwendbarkeit auf spezifische technische Produkte zu beurteilen. Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage zur Entwicklung von Konzepten, virtuelle Absicherungsmethoden wie computer-aided design (CAD) und Finite-Elemente-Methode (FEM) anzuwenden. Darüber hinaus können sie durch fertigungs-, montagegerechte und nachhaltige Produktgestaltung den Produktentstehungsprozess verkürzen, wobei Kenntnisse sowohl aus der Entwicklungsphase als auch aus den anderen Kompetenzfeldern gefordert sind.

Im zweiten Kernkompetenzfeld des Masterstudiengangs EPM geht es um Produktionstechnik und Logistik, in welchem die Absolventinnen und Absolventen lernen, wie sie alle Aspekte entlang der Lieferkette bewerten und optimieren können. Sie sind in der Lage, Zusammenhänge zwischen Produktion und Herstellbarkeit zu bewerten, industrielle Prozessketten zu analysieren und daraus Fertigungskonzepte zu entwickeln, die den Anforderungen hinsichtlich Robustheit und Fertigungsgenauigkeit gerecht werden. Sie beherrschen virtuelle Absicherungsmethoden wie computer-aided manufacturing (CAM) und können bestehende Fertigungsabläufe analysieren und Verbesserungspotentiale ableiten. Die Absolventinnen und Absolventen verstehen die grundlegenden werkstofftechnischen und mechanischen Prinzipien und können verschiedene Fertigungsverfahren und Werkstoffe bewerten und auswählen. Sie sind auch in der Lage, innerbetriebliche und außerbetriebliche Logistikkonzepte zu bewerten und geeignete Lösungsansätze zu entwickeln, einschließlich der Auswahl von Förder- und Transportmitteln sowie Lager- und Kommissioniersystemen. Sie können Materialflusssysteme auslegen und dimensionieren sowie Berechnungen und Konstruktionen von Fördergeräten und -anlagen durchführen. Studierende können grundlegenden Methoden und Tools zur Verbesserung der Nachhaltigkeit im Produktionsumfeld abrufen und mögliche Anwendungsfälle für KI in der Produktionstechnik erkennen.

Im dritten Kernkompetenzfeld "Management im Maschinenbau" erwerben die Studierenden Kenntnisse und Fähigkeiten im Bereich der Betriebswissenschaften. Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs sind insbesondere in der Lage, anspruchsvolle Aufgaben an der Schnittstelle zwischen technischen und betriebswirtschaftlichen Bereichen zu übernehmen. Sie lernen unternehmerisch zu denken und können als fachlich und sozial kompetente Führungskräfte in leitender Position zum wirtschaftlichen Erfolg eines Unternehmens beitragen. Dabei werden ihre technisch-naturwissenschaftlichen Kenntnisse und Analysefähigkeiten weiter ausgebaut. Ingenieurinnen und Ingenieure verstehen das Produkt sowie die zur Fertigung notwendigen Prozesse und die Produktion und

können diese in den Unternehmenskontext einbetten. Zusätzlich haben sie durch die vertiefte maschinenbautechnische Ausbildung ein fundiertes Methodenwissen erlangt, um betriebswirtschaftliche Aufgaben in Bereichen wie Controlling, Marketing, Qualitätsmanagement und Personalmanagement zielorientiert zu bewältigen.

### **Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen:**

Der Masterstudiengang EPM zeichnet sich durch seine wissenschaftliche und praxisnahe Ausrichtung aus. Eine fundierte Wissensvermittlung bildet die Basis des Programms, insbesondere in Bezug auf die drei Kernkompetenzfelder. Ein besonderer Fokus wird auf die Anwendung des erworbenen Wissens gelegt, was durch die Vermittlung branchenspezifischer Kompetenzen erreicht wird. Hierbei haben die Studierenden die Möglichkeit, sich gezielt in den Hauptbranchen des produzierenden Gewerbes weiterzubilden, darunter die Branchen Automotive, Luft- und Raumfahrt, Medizintechnik, Mechatronik und Robotik, Energie- und Prozesstechnik, Nachhaltigkeit, Technik in der Landwirtschaft sowie Informatik für Ingenieurinnen und Ingenieure. Durch die praxisnahe Ausbildung sind die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs in der Lage, komplexe technische Herausforderungen in ihrem jeweiligen Arbeitsbereich zu bewältigen und innovative Lösungen zu entwickeln.

Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über ein tiefes Fachwissen sowie eine methodische Lösungskompetenz im interdisziplinären Bereich von Entwicklung, Produktion und Management. Diese Fähigkeiten können sie auch auf unkonventionelle, komplexe oder neue Problemstellungen anwenden und dabei sowohl anwendungsorientierte als auch theoretische Methoden zur Entwicklung neuer Produkte nutzen. Dabei sind sie in der Lage, neueste Entwicklungen und Konzepte aus verschiedenen Disziplinen der Produktionstechnik in ihren Lösungsansätzen zu berücksichtigen. Im Bereich wissenschaftlicher Innovation können die Absolventinnen und Absolventen aktuelle Forschungsfragen im Bereich Entwicklung, Produktion und Management aufwerfen und mithilfe geeigneter Forschungsmethoden lösen. Sie sind in der Lage, ihre Ergebnisse kritisch zu reflektieren und zu kommunizieren.

### **Kommunikation und Kooperation:**

Die Absolventinnen und Absolventen werden befähigt, alle relevanten Akteure und Gruppen ziel- und situationsorientiert einzubeziehen und in einem kritischen Dialog auf Sach- und Fachebene zu agieren. Sie sind in der Lage, kritische Aspekte der Zusammenarbeit zu erkennen, zu reflektieren und in konzeptionelles und lösungsorientiertes Handeln zu überführen. Aufgrund der weltweit vernetzten Produktionsstätten sowohl national als auch international ist interkulturelle Kompetenz für Absolventinnen und Absolventen essentiell und wird im Studiengang durch die Förderung von Auslandsaufenthalten sowie durch Angebote internationaler fachspezifischer Summer- und Winter schools und englischsprachigen Lehrangeboten gefördert.

### **Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität:**

Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs qualifizieren sich nicht nur für anspruchsvolle Aufgaben in der Industrie, sondern auch für weiterführende Forschungstätigkeiten. Dabei basiert ihr professionelles Handeln in Wissenschaft und Industrie auf dem erworbenen fachlichen und methodischen Wissen sowie der Kompetenz, Lösungen zu entwickeln und Entscheidungen zu treffen. Sie reflektieren ihr eigenes Handeln und hinterfragen es im Hinblick auf gesellschaftliche Erwartungen und Anforderungen. Die Absolventinnen und Absolventen sind befähigt, verantwortungsvoll und erfolgreich in verschiedenen Berufsfeldern tätig zu sein, wie beispielsweise in Forschung und



Entwicklung, Konstruktion und Simulation, Projektleitung, Fertigung, Qualitätssicherung und Vertrieb.

Der Masterstudiengang "Entwicklung, Produktion und Management im Maschinenbau" vermittelt den Studierenden sowohl wissenschaftliche Forschungskompetenz als auch praxisbezogene Fähigkeiten. Die Absolventinnen und Absolventen können komplexe ingenieurwissenschaftliche Aufgaben im interdisziplinären Kontext bewältigen und dienen als Schnittstelle zwischen verschiedenen Tätigkeitsbereichen und Fachdisziplinen, einschließlich Maschinenbau, Elektrotechnik und Informationstechnik. Sie sind in der Lage, ihr Wissen weiterzuentwickeln und es für den Nutzen der Industrie und Gesellschaft einzusetzen.

## 3 Zielgruppen

### 3.1 Adressatenkreis

Studierende mit einem Bachelorabschluss (oder gleichwertigem Abschluss) in Maschinenbau, Maschinenwesen, Ingenieurwissenschaften oder einer verwandten Disziplin können sich für den Masterstudiengang EPM bewerben. Um erfolgreich zu sein, sollten Bewerberinnen und Bewerber die notwendige fachliche Qualifikation im Bachelor erworben haben und Interesse an naturwissenschaftlich-technischen Fragestellungen rund um den Produktentstehungsprozess, deren ingenieurwissenschaftlichen Lösungen sowie der damit zusammenhängenden Betriebsorganisation haben. Internationale Bewerber und Bewerberinnen sind ebenfalls willkommen, sofern sie über ausreichende Deutsch- und Englischkenntnisse verfügen, um das Studium erfolgreich abzuschließen.

### 3.2 Vorkenntnisse

Der Masterstudiengang EPM ist für Studierende konzipiert, die einen ersten qualifizierenden Bachelorabschluss in Maschinenwesen oder einer verwandten Disziplin erworben haben und über grundlegende Kenntnisse in den Bereichen Mathematik, Technische Mechanik, Maschinenelemente, Werkstoffkunde und Thermodynamik verfügen. Die Bewerberinnen und Bewerber sollten demnach in ihrem Erststudium allgemeine ingenieurwissenschaftliche Grundlagen erworben haben, um für den Masterstudiengang EPM in Frage zu kommen.

Um für den Masterstudiengang EPM qualifiziert zu sein, müssen Bewerberinnen und Bewerber ihre Eignung im Rahmen des Eignungsverfahrens (EV) nachweisen. Dabei müssen sie besondere Fähigkeiten und Qualifikationen vorweisen, die dem Berufsfeld einer Ingenieurin oder eines Ingenieurs der Ausrichtung Entwicklung, Produktion und Management im Maschinenbau entsprechen. Zu den Eignungsparametern gehören vorhandene Fachkenntnisse aus dem Maschinenbaustudium gemäß dem Bachelorstudiengang Maschinenwesen der TUM sowie die Fähigkeit zu wissenschaftlicher und methodenorientierter Arbeitsweise. Im Rahmen des EV müssen Bewerberinnen und Bewerber schriftlich darlegen, warum der Masterstudiengang EPM aufgrund ihrer spezifischen Begabungen und Interessen für sie besonders geeignet ist. Sie können ihre Eignung und Leistungsbereitschaft durch studiengangsspezifische Berufsausbildungen, Praktika, Auslandsaufenthalte oder fachgebundene Weiterbildungen, die sie im Rahmen ihres Bachelorstudiums erworben haben, untermauern. Sollten Bewerberinnen und Bewerber nicht alle erforderlichen Voraussetzungen aus ihrem Erststudium erfüllen, können im Rahmen des EV Auflagen erteilt werden. Dabei dient das Fach- und Qualifikationsprofil des Bachelorstudiengangs Maschinenwesen der TUM als Maßstab für die Beurteilung.

Bewerberinnen und Bewerber sollen darüber hinaus über gute englische Sprachkenntnisse verfügen sowie grundlegende überfachliche Kompetenzen in Projekt- und Teamarbeit sowie Methodenkompetenz, wie zum Beispiel Präsentationstechnik, erworben haben.

Darüber hinaus müssen alle Bewerberinnen und Bewerber ein mindestens achtwöchiges Praktikum in einem Industrieunternehmen absolviert haben. Angehende Masterstudierende, die diese Voraussetzung nicht erfüllen, werden mit der Auflage zugelassen, spätestens bis zum Beginn der Master's Thesis ein entsprechendes Industriepraktikum nachzuholen.

Bewerberinnen und Bewerber, deren Muttersprache nicht Deutsch ist oder die kein deutschsprachiges Erststudium absolviert haben, müssen für die Zulassung zum Masterstudium ausreichende Deutschkenntnisse nachweisen. Eine wachsende Zahl an Modulen wird auch in englischer Sprache angeboten und soll bis zur nächsten Reakkreditierung zu einer Hybridisierung des Studiengangs führen. Dadurch wird internationalen Interessierten, z. B. Austauschstudierenden, ein Studienaufenthalt wesentlich erleichtert und die deutschsprachigen Studierenden erhalten die Möglichkeit, ihre Fachsprachkompetenz in Englisch weiter auszubilden.

### 3.3 Zielzahlen

In den letzten sieben Semestern (von WiSe 2019/20 bis WiSe 2022/23) nahmen jeweils durchschnittlich 70 Studierende ein Masterstudium EPM an der TUM auf.

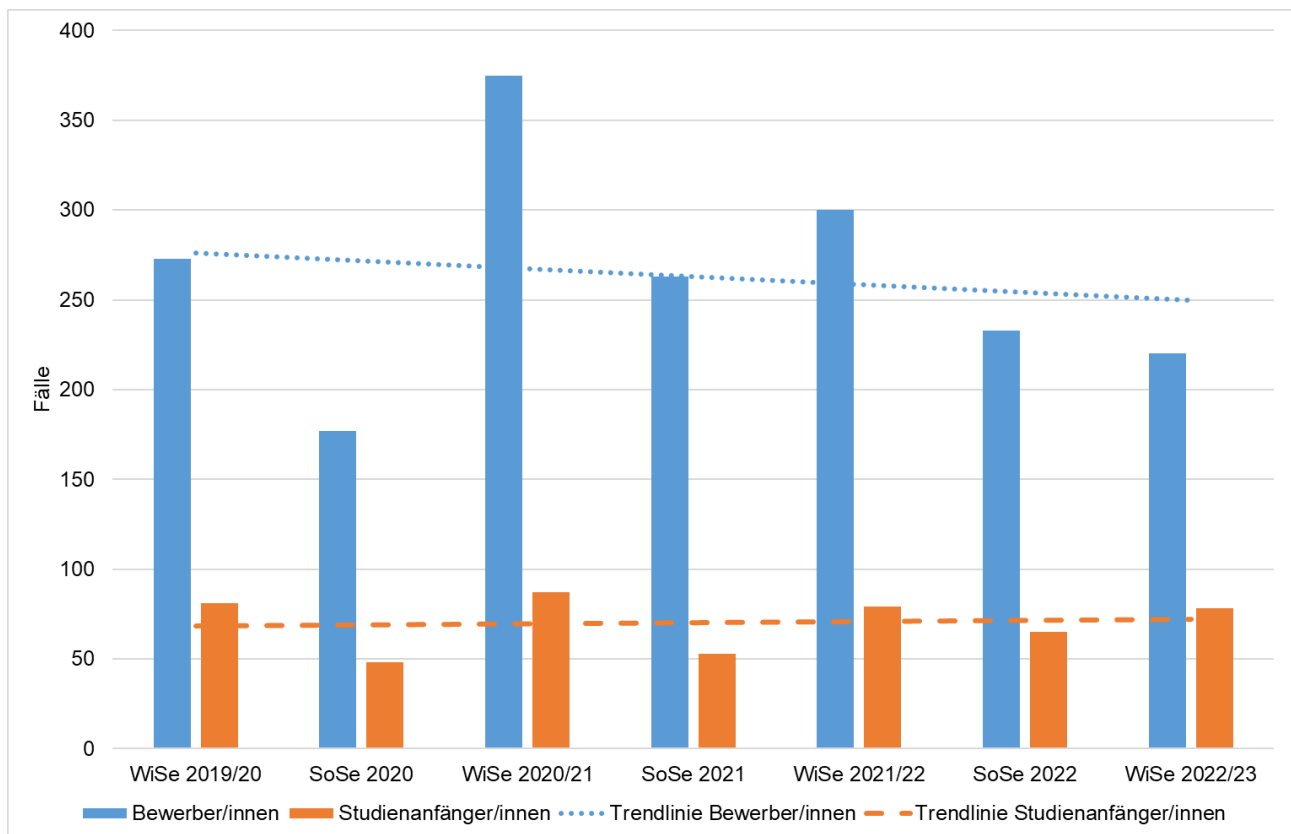


Abbildung 2: Bewerber- und Anfängerzahlen des Masters EPM von Wintersemester (WiSe) 2019/20 bis WiSe 2022/23

Die Zahl der Bewerberinnen und Bewerber schwankte zwischen 177 (SoSe 2020) und 375 (WiSe 2020/21) Personen (vgl. Abbildung 2). Im Durchschnitt bewarben sich 263 Studieninteressierte pro Semester (vgl. Abbildung 2). Die Zahl der Anfängerinnen und Anfänger schwankte zwischen 48 (SoSe 2020) und 87 (WiSe 2020/21) pro Semester. Die durchschnittliche Zulassungsquote lag hierbei bei 47 %, wobei eine Ablehnung der Bewerberinnen und Bewerber aufgrund eines nicht ausreichenden Nachweis ihrer fachlichen Eignung für den Studiengang erfolgte. Die Anzahl der Studienanfängerinnen und Studienanfänger in EPM ist konstant.

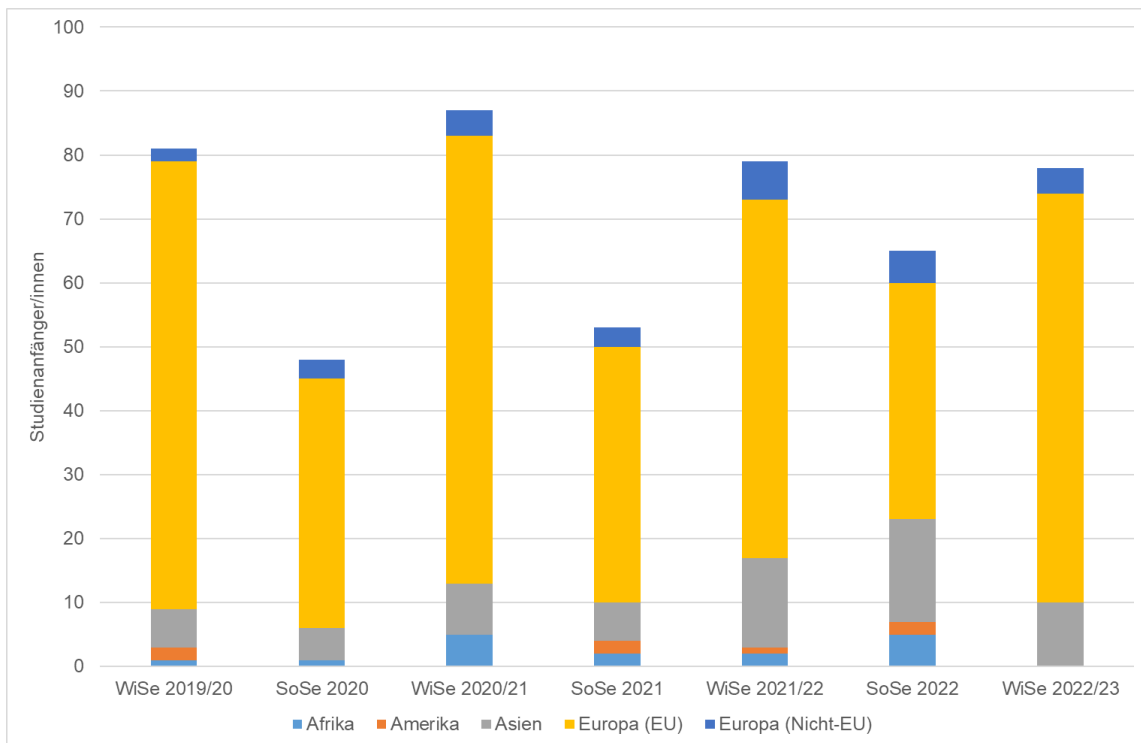


Abbildung 3: Herkunft (Staatsangehörigkeit Kontinent erweitert) der Studienanfängerinnen und Studienanfänger des Masters EPM von WiSe 2019/20 bis WiSe 2022/23.

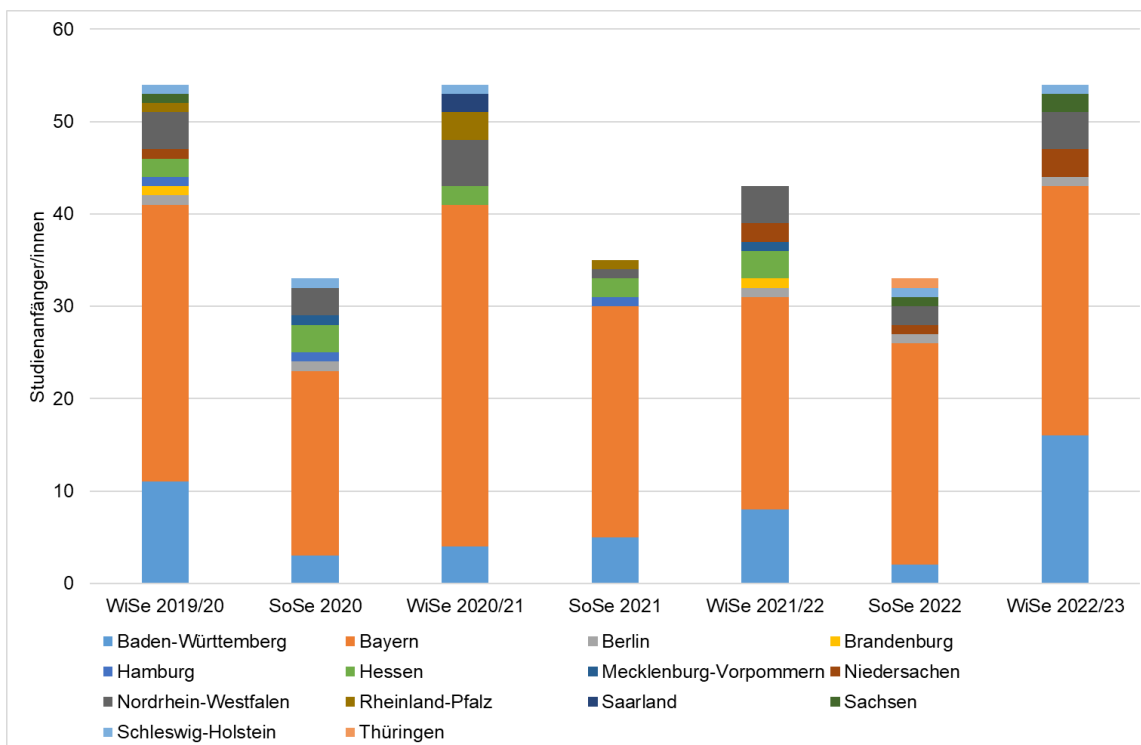


Abbildung 4: Studienanfängerinnen und Studienanfänger für den Master EPM gegliedert nach dem Bundesland, in welchem die Hochschulzugangsberechtigung erworben wurde.

Während die Zahlen der Studienanfängerinnen und Studienanfänger aus Afrika, Amerika und Europa (europäischen EU- und Nicht-EU-Ländern) nahezu konstant blieben, ist eine Verdoppelung bei den Studienanfängerinnen und Studienanfängern aus Asien zu beobachten (vgl. Abbildung 3), wenn von dem WiSe 2022/23 abgesehen wird.

Von den deutschen Studienanfängerinnen und Studienanfängern erwarben bisher mehr als 70 % ihre Hochschulzugangsberechtigung in Bayern oder Baden-Württemberg (vgl. Abbildung 4). Wird vom WiSe 2021/22 abgesehen, ist keine Änderung des deutschlandweiten Interesses am Master EPM erkennbar.

Mit Hinblick auf das Interesse und den industriellen Bedarf an Ingenieurinnen und Ingenieuren, die neben den ingenieurwissenschaftlichen Kompetenzen auch wirtschaftswissenschaftliche bzw. Managementkompetenzen aufweisen, ist mit einer gleichbleibenden Zahl an Bewerbern und Bewerberinnen zu rechnen. Als Ziel sind innerhalb der kommenden fünf Jahre Anfängerzahlen zwischen 70 und 130 Studierenden pro Semester angestrebt. Damit ist künftig ein angemessenes Betreuungsverhältnis zwischen Lehrenden und Studierenden insbesondere in den Hochschulpraktika und bei der Betreuung von Studienarbeiten sichergestellt.

## 4 Bedarfsanalyse

In Deutschland bleibt ein hoher Bedarf an qualifizierten Ingenieuren und Ingenieurinnen bestehen, wie aus der VDMA-Ingenieurerhebung<sup>4</sup> für das Jahr 2022 hervorgeht. Im Maschinenbau, dem größten industriellen Arbeitgeber, sind rund 1,2 Millionen Menschen beschäftigt, wobei etwa 16 % Ingenieure und Ingenieurinnen sind. Seit dem Jahr 2000 hat sich die Anzahl der Ingenieurinnen und Ingenieure im Maschinenbau um fast ein Drittel erhöht. Derzeit kann nur noch jedes dritte Unternehmen offene Stellen für Ingenieurinnen und Ingenieure wie geplant besetzen. Zum Vergleich, 2019 war das noch etwa jedes zweite Unternehmen. Mehr als die Hälfte der Unternehmen kann die Stellen nicht zeitgerecht besetzen. Jedes vierte Unternehmen wiederum kann offene Arbeitsstellen nicht mit den geplanten Qualifikationen besetzen, was sowohl die Unternehmen als auch die neuen Arbeitskräfte vor Herausforderungen stellt.

Auch in den VDI-Nachrichten<sup>5</sup> vom Mai 2022 mit dem Thema „Neue Kompetenzen für die digitale Transformation“ zeichnet sich ein ähnliches Bild für den Wirtschaftsstandort Deutschland ab. Gerade im Bereich des Maschinen- und Anlagenbaus wird es zunehmend schwieriger qualifiziertes Personal zu finden. Wenn dieser Trend anhält, könnte dies dauerhaft zu einem Hindernis für das Wachstum

---

<sup>4</sup> <https://vdma.org/documents/34570/4802302/Ingenieurinnen+und+Ingenieure+im+Maschinenbau+2022+Presse.pdf/2bc60ca7-2227-f7cc-e9a7-01a87829f8d4?t=1669101986455> (Zugriff: 28.04.2023)

<sup>5</sup> W. Schmitz, „Neue Kompetenzen für die digitale Transformation“, VDI-Nachrichten, Nr. 9, S. 31, Mai 2022.

und den Wohlstand in Deutschland werden. Der Maschinen- und Anlagenbau zählt zu den Branchen, deren Erfolg maßgeblich von gut ausgebildeten Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen abhängt, wie es auch in der Kurzposition des VDMA<sup>6</sup> aus dem Jahr 2021 hervorgeht.

Dies zeigt, dass bereits jetzt ein hoher Bedarf an Ingenieuren und Ingenieurinnen über alle Qualifikationen hinweg besteht und dass zukünftig dieser Bedarf weiter steigen wird. Vor allem Ingenieurinnen und Ingenieure der Fachrichtung Maschinenbau/Verfahrenstechnik sind gefragt, sodass der Maschinenbau nach wie vor eine stark nachgefragte Qualifikation bleiben wird.

Die Zukunftssicherheit und Innovationskraft der Maschinenbau-Branche zeigt sich auch in den Beschäftigungszahlen von Ingenieurinnen und Ingenieuren in den Bereichen Forschung, Entwicklung und Konstruktion. Hier besteht weiterhin der größte Einstellungsbedarf. Für dieses Tätigkeitsfeld, das noch durch Produktmanagement und technischen Vertrieb erweitert werden kann, werden Ingenieurinnen und Ingenieure mit Masterabschluss bevorzugt. Dieser Trend zeigt sich auch bei den Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs EPM. Hierbei starten laut der Alumnibefragung 36 % der Absolventinnen und Absolventen ihre Karriere im Bereich Fertigung und Entwicklung, 26 % im Bereich Projektmanagement und 19 % im Bereich der Produktionstechnik.

Laut dem VDI-Ingenieurmonitor<sup>7</sup> für das dritte Quartal 2022 sind die meisten offenen Stellen für Ingenieurinnen und Ingenieure in Bayern gefolgt von Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg zu verzeichnen. Allein Bayern (36.100 offene Stellen) und Baden-Württemberg (27.900 offene Stellen) vereinten 36,0 % des gesamten Stellenangebots auf sich. Dies wirkt sich besonders positiv auf den Universitätsstandort München mit seiner unmittelbaren Nähe zu einer ausgezeichneten Unternehmenslandschaft aus. Hier besteht ein großer Bedarf an Fachkräften, was zu einer hohen Bereitschaft der Unternehmen führt, in die Ausbildung des Ingenieur Nachwuchses zu investieren. Die steigende Anzahl an Einstiegsmöglichkeiten und regionalen Kooperationen zwischen Hochschulen und Wirtschaftsakteuren verdeutlichen diese Entwicklung.

Gerade die Besetzung von Stellen mit hochqualifiziertem Personal, speziell im verarbeitenden Gewerbe, erweist sich aufgrund dem Mangel an Bewerber und Bewerberinnen mit geeigneter Qualifikation als schwierig<sup>8</sup>. Für die einstellenden Firmen resultiert hieraus ein hoher Zeit- und Kostenaufwand. Dem kann durch eine möglichst hohe Qualifizierung während des Studiums wie an der TUM begegnet werden.

Der Masterstudiengang „Entwicklung, Produktion und Management im Maschinenbau“ (EPM) stellt eine ideale Antwort auf den genannten Bedarf dar. Durch das breitgefächerte und trotzdem bereichsspezifische Wissen, das in diesem Studiengang vermittelt wird, werden für Absolventinnen und Absolventen beste Voraussetzungen geschaffen, um erfolgreich in das Berufsleben einzusteigen. Bereits während des Studiums bieten sich Möglichkeiten an als Werkstudent/in oder Praktikant/in erste

---

<sup>6</sup> A.Rade, „Fachkräfte verzweifelt gesucht“ VDMA-Kurzposition 2021, [https://www.vdma.org/documents/34570/4887563/KuPo\\_Fachkr%C3%A4ftemangel.pdf/a0e24774-760e-55e9-93e6-43917311820c?t=1638184682215](https://www.vdma.org/documents/34570/4887563/KuPo_Fachkr%C3%A4ftemangel.pdf/a0e24774-760e-55e9-93e6-43917311820c?t=1638184682215) (Zugriff: 28.04.2023).

<sup>7</sup> <https://www.vdi.de/ueber-uns/presse/publikationen/details/vdi-iw-ingenieurmonitor-3-quartal-2022> (Zugriff: 28.04.2023).

<sup>8</sup> <https://vdma.org/documents/34570/4802302/Ingenieurinnen+und+Ingenieure+im+Maschinenbau+2022+Presse.pdf/2bc60ca7-2227-f7cc-e9a7-01a87829f8d4?t=1669101986455> (Zugriff: 28.04.2023)

Erfahrungen zu sammeln und ein berufliches Netzwerk aufzubauen. Die hohe Qualifikation der Absolventen und Absolventinnen des Studiengangs EPM spiegelt sich auch in deren anschließenden Berufspositionen wider. So übernehmen laut der Alumnibefragung 30 % Personalverantwortung.

Wie bereits dargelegt, herrscht vor allem im Bereich der Entwicklung und Konstruktion in Verbindung mit Produktmanagement und technischem Vertrieb großer Bedarf. Aufgrund der drei Kompetenzfelder Entwicklung, Produktion und Management im Studiengang haben die Studierenden große Wahlmöglichkeiten. Sie können sich jedoch auch gleichzeitig effektiv auf eines der Kompetenzfelder fokussieren und somit den Studiengang ihren individuellen Interessen anpassen. Durch eng gefasste und auf den Erwerb der zentralen Kompetenzen fokussierte Wahlbereiche mit Mindestbelegungsanforderungen wird sichergestellt, dass die Studierenden in allen drei Bereichen Wissen aufbauen, um somit bestmöglich für eine verantwortungsvolle Tätigkeit gerüstet zu sein. Dies ist essentiell, da laut der Ingenieurhebung von 2022 Ingenieurinnen und Ingenieure häufig Führungsverantwortung besitzen. Mehr als die Hälfte der Geschäftsführerinnen und Geschäftsführer sowie Vorstandsvorsitzenden haben ein ingenieurwissenschaftliches Studium absolviert. Vor allem bei Unternehmen im Bereich Maschinen- und Anlagenbau, wo es viele Chancen gibt, Führungspositionen zu übernehmen, ist technisches Knowhow in der Entwicklung und Produktion sehr entscheidend. Aufgrund der vielen organisatorischen, wirtschaftlichen und personellen Aufgaben, die solche Stellen mit sich bringen, ist es darüber hinaus sehr wichtig, auch betriebswirtschaftlich ausgebildet zu sein.

## 5 Wettbewerbsanalyse

### 5.1 Externe Wettbewerbsanalyse

Das Portfolio aller namhaften Universitäten des Maschinenbaustudiums enthalten die Vertiefungen Entwicklung, Produktion und Management im Maschinenbau. Dabei liegt der Fokus häufig auf den Schwerpunkt Entwicklung und Konstruktion und eher selten auf Entwicklung und Produktion. In den meisten Fällen jedoch werden die genannten Vertiefungen einzeln an den Universitäten angeboten.

An der RWTH Aachen beispielsweise gibt es einen Masterstudiengang „Produktentwicklung“, der sein Pendant am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) im Studiengang „Entwicklung und Konstruktion“ findet. Diese werden jeweils durch einen Studiengang „Produktionstechnik“ ergänzt. Eine Kombination der beiden Themengebiete sowie eine Erweiterung auf den Bereich Management ist an beiden Universitäten nicht möglich. An der TU Berlin wird der Masterstudiengang „Produktionstechnik“, an der Leibniz Universität Hannover der Studiengang „Produktion und Logistik“ und an der Universität Stuttgart der Studiengang „Produktentwicklung und Konstruktionstechnik“ angeboten. Diese Studiengänge decken nur einzelne Bereiche des Studiengangs EPM ab. Der Studiengang „Wirtschaftsingenieurwesen“ wird beispielsweise an den Universitäten TU Berlin, TU Braunschweig und der TU Darmstadt angeboten. Aufgrund des Bereichs Entwicklung und der dazu notwendigen technischen Kernfächer entsteht jedoch eine klare Abgrenzung des Masters EPM zum Wirtschaftsingenieursstudium.

Demnach lässt sich schlussfolgern, dass der Masterstudiengang EPM an der TUM sowohl durch die Kombination der unterschiedlichen Kompetenzfelder als auch den in Kapitel 6 näher erläuterten Aufbau einzigartig ist und ein Alleinstellungsmerkmal zu anderen deutschen Universitäten darstellt.

An der ETH in Zürich kann kein vergleichbarer Masterstudiengang studiert werden. Im internationalen Vergleich können Parallelen zum Studiengang „Production Engineering and Management“ des KTH Royal Institute of Technology Stockholm gezogen werden. Dieser Studiengang ist ebenfalls viersemestrig und lässt eine Vertiefung in eines der beiden Themengebiete zu. Darüber hinaus ist eine Kombination aus studiengangspezifischen Pflicht- und Wahlmodulen möglich, um das Studierendenprofil in eine gewünschte Richtung zu schärfen. Differenzen zum Studiengang EPM zeigen sich vor allem im Bereich der Entwicklung. Zwar wird an der KTH ein Wahlmodul „Production Development“ angeboten, jedoch wird die Vertiefung Entwicklung nicht als Hauptsäule in den Studiengang integriert. Ein ähnliches Bild zeichnet sich im Vergleich zur Jönköping University ab, zu deren Portfolio der Masterstudiengang „Production Development und Management“ zählt. Dieser beinhaltet ähnliche Themengebiete und eine Masterarbeit, die – wie im Maschinenwesen an der TUM – mit 30 CPs gewertet wird.

An der TUM können Studierende jedoch ihr fachliches Profil differenzierter ausprägen, da die Module mit jeweils 5 Credits feingliedriger angelegt sind. So sind jeweils mindestens 5 Credits in den Kernmodulen (wie gezeigt in Kap. 6) der jeweiligen Bereiche Entwicklung, Produktion und Management zu belegen. Außerdem bietet das EPM-Masterstudium durch einen vertiefenden Wahlfachbereich, zwei Hochschulpraktika und vor allem durch die Forschungspraxis, einer zusätzlichen wissenschaftlichen Arbeit, großes Potential für die Studierenden, sich individuell, praxisorientiert und wissenschaftlich weiterzuentwickeln. Dies hebt das Masterstudium an der School of Engineering and Design der TUM deutlich von Studiengängen an anderen Universitäten ab.



Es zeigt sich also, dass der Studiengang „Entwicklung, Produktion und Management im Maschinenbau“ in direkt vergleichbarer Art und Weise von keinen Universitäten national und international angeboten wird. Es existieren zwar universitätsübergreifend ähnliche Themenfelder, aber diese werden unterschiedlich gewichtet und kombiniert. Die breiten Grundlagen, die im Studiengang EPM an der TUM vermittelt werden einerseits und die trotzdem mögliche Spezialisierung in einem der drei Kompetenzfelder andererseits, hebt den Studiengang von ähnlichen Studiengängen ab. Die vorgegebenen Kernmodule helfen den Studierenden bei der Orientierung und gewährleisten, dass zentrale Grundlagenmodule belegt werden. Eine gute Wissensbasis und der Erwerb entsprechender Kompetenzen werden damit sichergestellt. Wenn man zudem in Rechnung stellt, dass bundesweit unterhalb des Bedarfs ausgebildet wird (vgl. Kapitel 4), bleibt festzuhalten, dass keines der aufgeführten Masterstudienprogramme in unmittelbarer Konkurrenz zu dem hier behandelten Studiengang der TUM steht.

## 5.2 Interne Wettbewerbsanalyse

Der Studiengang EPM ist an der TUM einzigartig. Die Vertiefungsrichtungen Entwicklung, Produktion und Management bieten unter dem Dach von EPM ein sehr umfangreiches Portfolio an möglichen Modulen. Eine klare Trennung der jeweiligen Vertiefungen ist sichergestellt, wobei einzelne Module trotzdem einen sinnvollen Zusammenhang zwischen den einzelnen Bereichen herstellen und zu einem vertieften Maschinenbauwissen führen.

Für einen internen Vergleich eignen sich die Studiengänge „Maschinenwesen“ und „Management and Technology“ (TUM-BWL). Der Master in Management and Technology bildet – ähnlich wie EPM – eine Schnittstelle zwischen Technologie und Management. Allerdings fokussiert dieser Studiengang auf den Aspekt des Managements und bietet lediglich Grundkenntnisse im Ingenieurwesen. Der Masterstudiengang „Maschinenwesen“ vertieft das vorhandene ingenieurwissenschaftliche Fach- und Methodenwissen und bietet eine vergleichbare Wahlfreiheit bei der Zusammenstellung eines individuellen Studienprofils wie der EPM-Master, eröffnet aber nur eingeschränkt Möglichkeiten, sich ausführlicher mit dem Thema „Management“ zu beschäftigen. Über den EPM-Masterstudiengang können Studierende auf an der TUM einzigartige Weise die unternehmensseitig stark nachgefragten Profile in den Bereichen Entwicklung und Produktion herausbilden und sich gezielt relevante Managementkompetenzen erwerben.

## 6 Aufbau des Studiengangs

Die Regelstudienzeit des Masterstudiengangs EPM beträgt vier Semester. Ein Studienbeginn ist sowohl im Winter- als auch im Sommersemester möglich. Der Umfang der zu erbringenden Credits beträgt 120. Sie werden modular erbracht und teilen sich folgendermaßen auf (vgl. Abbildung 5):

- Wahlbereich Mastermodule: 60 Credits
- Wahlbereich Hochschulpraktika: 8 Credits
- Wahlbereich Überfachliche Ergänzung: 5 Credits
- Wahlbereich International Experience: 6 Credits
- Wahlbereich Forschungspraxis: 11 Credits
- Master's Thesis mit wissenschaftlich Arbeiten: 30 Credits

Se- mester	Module						CP/ Prü- fungen
1	Mastermodul 5 CP (Klausur)	Mastermodul 5 CP (Klausur)	Mastermodul 5 CP (Klausur)	Mastermodul 5 CP (Klausur)	Mastermodul 5 CP (Klausur)	Flexibilisierung / Vertiefender Wahlfachbereich 5 CP (Klausur)	30/6
2	Mastermodul 5 CP (Klausur)	Mastermodul 5 CP (Klausur)	Mastermodul 5 CP (Klausur)	Mastermodul 5 CP (Klausur)	Flexibilisierung / Vertiefender Wahlfachbereich 5 CP (Klausur)	Hochschul- praktikum 4 CP (Übungs- /Laborleistung)	29/6
3	Forschungspraxis 11 CP (wiss. Ausarbeitung/Projektarbeit)		Flexibilisierung / Vertiefender Wahlfachbereich 5 CP (Klausur)	Hochschul- praktikum 4 CP (Übungs- /Laborleistung)	International Experience 6 CP (Klausur)	Überfachliche Ergänzung 5 CP (wiss. Ausarbeitung)	31/5
4	Master's Thesis 30 CP (wiss. Ausarbeitung + Bericht)						30/1
	Fachkompetenzen (Wahlbereiche der Mastermodule)				Überfachliche Kompetenzen, z. B. Ethik, Philosophie, Sprachkurse, transversale Schlüsselkompetenzen (* Prüfungsform z. B. schriftliche Klausur, Übungsleistung, wiss. Ausarbeitung)		120/19
	Multi-/Transdisziplinäre Kompetenz – kann auch komplett durch Fachkompetenz ersetzt werden				Interdisziplinäre Fachkompetenz auf internationaler Ebene (z. B. EuroTeQ, Anerkennungen aus dem Auslandsaufenthalt)		
	Anwendungsorientierte Fachkompetenz / überfachliche Kompetenzen				Forschungskompetenz / überfachliche Kompetenzen		

**Abbildung 5:** Studienplan des Masterstudiengangs EPM.

Die Unterrichts- und Prüfungssprachen für den Masterstudiengang EPM sind Deutsch und Englisch. Bei der Anfertigung der Masterarbeit können Studierende zwischen deutscher und englischer Sprache wählen. Der gesamte Masterstudiengang EPM ist durchgängig auf Deutsch studierbar. Zudem werden englischsprachige Module in den jeweiligen Wahlbereichen angeboten, eine Spezialisierung in einem der drei Wahlbereiche des Studiengangs erfordert jedoch noch das Belegen von einzelnen deutschsprachigen Modulen, wodurch auf eine sprachliche Hybridisierung des Studiengangs verzichtet wird. Um dem interdisziplinären Ausbildungsansatz der TUM School of Engineering and Design (ED) gerecht zu werden, werden in den Wahlbereichen „Mastermodule“, „Überfachliche Ergänzung“, „International Experience“ und „Hochschulpraktika“ thematisch passende Module aus anderen Schools der TUM angeboten. Es ist auch möglich, Studien- und Abschlussarbeiten außerhalb der ED zu verfassen, sofern diese Arbeit von fachlich qualifizierten Prüfenden betreut wird und innerhalb eines klar definierten Rahmens erfolgt.

Durch digitalisierte Bildungsprozesse kann die Ausbildung deutlich stärker individualisiert werden. Dazu werden verschiedenste Lehr-/Lernformate für die unterschiedlichen Lehrveranstaltungen genutzt wie z. B. inverted classroom oder Kombinationen aus Online- und Präsenzlehre mit stark interaktiven Formaten. Gemäß Blooms bzw. Krathwohls Taxonomie sollte der Kompetenzerwerb bis zu den höchsten Stufen, also der eigenständigen Forschung, angestrebt werden. Dabei wird typischerweise auch der Ansatz des Problem-Based-Learning verwendet. Die konkreten Lehrformen sind in den Modulbeschreibungen ersichtlich. Zusätzliche innovative Angebote zur Erlangung der Credits wie z. B. Summer Schools im Rahmen der „International Experience“ bieten den Studierenden Möglichkeiten, tiefere Einblicke in die jeweiligen Themenbereiche zu erhalten und ihr Wissen z. B. auf konkrete Anwendungsfälle anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.

Se- mester	Module						CP/ Prü- fungen
1	Qualitäts- management [MW0104] 5 CP (Klausur)	Spanende Werkzeugmaschi- nen 1 - Grundlagen und Komponenten [MW0120] 5 CP (Klausur)	Nachhaltige Produktion [ED160017] 5 CP (Klausur)	Maschinen- systemtechnik [MW0993] 5 CP (Klausur)	Antriebssystem- technik für Fahrzeuge [MW0010] 5 CP (Klausur)	Methoden der Unternehmens- führung [MW0004] 5 CP (Klausur)	30/6
2	Fertigungsverfahren für Composite- Bauteile [MW1392] 5 CP (Klausur)	Luft- und Raumfahrt- strukturen [MW0063] 5 CP (Klausur)	Biomechanik - Grundlagen und Modellbildung [MW1817] 5 CP (Klausur)	Roboterdynamik [MW0867] 5 CP (Klausur)	Fabrikplanung [MW0036] 5 CP (Klausur)	Moderne Methoden der Regelungs- technik [MW0573] 4 CP (Laborleistung)	29/6
3	Forschungspraxis 11 CP (wiss. Ausarbeitung/Projektarbeit)		Kunststoffe und Kunststofftechnik [MW2232] 5 CP (Klausur)	Industrieroboter- Praktikum [MW1022] 4 CP (Übungsleistung)	Dynamics of Robots and Machines (EuroTeQ EEM0020) 6 CP (Klausur)	Technikphilosophie [ED0140] 5 CP (mündl. Prüfung)	31/5
4	Master's Thesis 30 CP (wiss. Ausarbeitung + Bericht)						30/1
	Fachkompetenzen (Wahlbereiche der Mastermodule)			Überfachliche Kompetenzen, z. B. Ethik, Philosophie, Sprachkurse, transversale Schlüsselkompetenzen (* Prüfungsform z. B. schriftliche Klausur, Übungsleistung, wiss. Ausarbeitung)			120/19
	Multi-/Transdisziplinäre Kompetenz – kann auch komplett durch Fachkompetenz ersetzt werden			Interdisziplinäre Fachkompetenz auf internationaler Ebene (z. B. EuroTeQ, Anerkennungen aus dem Auslandsaufenthalt)			
	Anwendungsorientierte Fachkompetenz / überfachliche Kompetenzen			Forschungskompetenz / überfachliche Kompetenzen			

**Abbildung 6:** Exemplarische Modulauswahl für den Studiengang EPM.

## 1. und 2. Fachsemester: Mastermodule, Hochschulpraktika und Schlüsselkompetenzen

Im ersten Studienjahr fokussieren sich die Studierenden hauptsächlich auf Vorlesungen und Übungen aus dem Wahlbereich der Mastermodule (in der Regel 5 Credits pro Modul), um schnell die zentralen Inhalte ihres gewünschten Studienschwerpunkts zu erlernen und entsprechende fachliche Kompetenzen zu entwickeln. Im 2. Fachsemester werden diese Module durch Hochschulpraktika ergänzt (in der Regel 4 Credits pro Modul), die den Studierenden die Möglichkeit bieten, unter Anleitung neue Lösungen zu anwendungsnahen ingenieurwissenschaftlichen Aufgabenstellungen aus ihrem Studienschwerpunkt zu erarbeiten.

### Wahlbereich Mastermodule

Der Masterstudiengang EPM bietet insgesamt circa 75 verschiedene Mastermodule an, die in 6 thematische Wahlbereiche unterteilt sind. Die ersten drei Wahlbereiche decken die Hauptthemenfelder Entwicklung und Konstruktion (1), Produktionstechnik und Logistik (2) sowie Management im Maschinenbau (3) ab. Darüber hinaus gibt es auch Module, die darauf abzielen, branchenspezifische (4) und ergänzende Kompetenzen (5) zu erwerben, sowie solche, die eine ingenieurwissenschaftliche Flexibilisierung (6) ermöglichen. Eine grafische Darstellung der beschriebenen Wahlbereiche des Masterstudiengangs EPM ist in Abbildung 7 zu finden.

<b>Wahlbereich 1</b>	<b>Wahlbereich 2</b>	<b>Wahlbereich 3</b>
<b>Entwicklung und Konstruktion</b>	<b>Produktionstechnik und Logistik</b>	<b>Management im Maschinenbau</b>
(mind. 5 CP/mind. 1 Modul aus Kernmodulen zu belegen)	(mind. 5 CP/mind. 1 Modul aus Kernmodulen zu belegen)	(mind. 5 CP/mind. 1 Modul aus Kernmodulen zu belegen)
<b>Wahlbereich 4</b>	<b>Wahlbereich 5</b>	<b>Wahlbereich 6</b>
<b>Branchenspezifische Kompetenzen</b>	<b>Ergänzende Kompetenzen</b>	<b>Flexibilisierung / Vertiefender Wahlfachbereich</b>
(mind. 5 CP/mind. 1 Modul zu belegen)	(mind. 5 CP/mind. 1 Modul zu belegen)	(max. 15 CP/max. 3 Module belegbar)

**Abbildung 7:** Thematischer Aufbau der Wahlbereiche des Masterstudiengangs EPM.

In Tabelle 1 ist die Zuordnung der ausgewählten Mastermodule für den Masterstudiengang EPM zu den jeweiligen Wahlbereichen dargestellt. Der thematische Aufbau des Studiengangs lässt sich am besten mithilfe des 3-Zyklus-Modells des Produktentstehungsprozesses erklären, welches aus den drei Phasen Produktplanung, Produktentwicklung und Prozessentwicklung besteht. Die Wahlbereiche 1, 2, 3 und 5 decken die Kompetenzen ab, die für die Produktplanung erforderlich sind. Dazu gehören methodische Vorgehensweisen sowie managementorientierte Aspekte von produzierenden Unternehmen, die hauptsächlich über den Wahlbereich 3 (Management im Maschinenbau) vermittelt werden und bei der Definition von Produktkonzepten eine wichtige Rolle spielen. Dadurch werden Methoden vermittelt, um komplexe Entwicklungsaufgaben zu planen und zu bewerten.

In der Teilphase der Produktentwicklung spielt insbesondere Wahlbereich 1 (Entwicklung und Konstruktion) eine wichtige Rolle. Hier wird aus den Produktkonzepten eine konkrete Konstruktion mit dem Ziel eines funktionsfähigen Prototyps und eines Fertigungskonzepts entworfen. Die Studierenden erwerben hierbei notwendige technische Kenntnisse und Kompetenzen in den Bereichen Berechnung und Auslegung, Simulation, Werkstoffe, Mechatronik und Regelungstechnik. Zudem werden Kompetenzen gelehrt, um eine montagegerechte als auch nachhaltige Gestaltung des Produkts zu berücksichtigen.

Kompetenzen bezüglich Fertigungskonzepten und Prozessentwicklung werden hingegen maßgeblich durch Wahlbereich 2 (Produktionstechnik und Logistik) abgedeckt. So werden Zusammenhänge zwischen Herstellbarkeit, Produktion, Genauigkeit und Robustheit der Produkte vermittelt. Die Studierenden erlernen Wissen bezüglich möglichen Logistikkonzepten und Kommissioniersystemen. Der Bereich der Prozessentwicklung wird in Wahlbereich 3 durch betriebswirtschaftliche Kompetenzen wie Controlling, Marketing und Qualitätsmanagement erweitert. Durch Wahlbereich 4 haben die Studierenden außerdem die Möglichkeit, sich in spezifische Produkte oder Branchen zu vertiefen und

somit ein systemunabhängiges Verständnis für Prinzipien, Prozesse und Methoden zu erlangen, welches durch Anwendungs- und Praxisbezüge ergänzt wird. Im Wahlbereich 5 werden Themen behandelt, die einerseits weitere Herstellungsverfahren wie additive Fertigung und andererseits ergänzende Bereiche wie Patentschutz oder Datenbanksysteme abdecken.

In den drei Wahlbereichen 1 bis 3 können z.B. die Module „Methods of Product Development“, „Multidisciplinary Design Optimization“ (jeweils Wahlbereich 1), „KI in der Produktionstechnik“, „Nachhaltige Produktion“ (jeweils Wahlbereich 2) und „Designing Manufacturing Systems“ sowie „Scheduling Manufacturing Systems“ (jeweils Wahlbereich 3) in englischer Sprache absolviert werden. Module wie beispielsweise „Strukturoptimierung“, „Nachhaltige Produktion“, „KI in der Produktionstechnik“ oder „Virtuelle Prozessgestaltung“ helfen durch die Ausbildung zur Bewältigung von Zukunftsthemen, wie beispielsweise Digitalisierung der Produktion, Einsatz künstlicher Intelligenz und datengetriebenen Methoden sowie nachhaltigen Produktionsketten.

Um das gewünschte Qualifikationsprofil im Masterstudiengang EPM zu erreichen, müssen aus dem Wahlbereich Mastermodule mindestens 60 Credits erbracht werden. Mindestens 30 Credits müssen aus den Wahlbereichen 1 bis 3 absolviert werden, wobei jeweils mindestens 5 Credits aus den Kernmodulen zu belegen sind.

**Tabelle 1:** Auszug Modulliste (Mastermodule) des Masterstudiengangs EPM.

<b>Entwicklung und Konstruktion (Wahlbereich 1)</b>	
<b>Kernmodule</b>	
MW0010	Antriebssystemtechnik für Fahrzeuge
MW0993	Maschinensystemtechnik
MW0003	Methods of Product Development
MW0085	Multidisciplinary Design Optimization
<b>Weitere Bereichsmodule</b>	
MW1628	Angewandte CFD
MW1393	Auslegung und Bauweise von Composite Strukturen
BV330009	Computational Material Modeling 1
MW1995	Experimentelle Schwingungsanalyse
MW2224	Kinematische Auslegung von Gelenkstrukturen mit Matlab und CAD
MW0038	Mechatronische Gerätetechnik
EI53551	Messsystem- und Sensortechnik im Maschinenwesen
MW0850	Nichtlineare Kontinuumsmechanik
BV330001	Strukturoptimierung 2
MW2098	Technische Dynamik
MW2433	Zahnradgetriebe - Wälzpaarungen und deren Tribologie
<b>Produktionstechnik und Logistik (Wahlbereich 2)</b>	
<b>Kernmodule</b>	
MW0084	Montage, Handhabung und Industrieroboter
MW0097	Planung technischer Logistiksysteme
MW0120	Spanende Werkzeugmaschinen 1 - Grundlagen und Komponenten
MW0134	Umformende Werkzeugmaschinen
<b>Weitere Bereichsmodule</b>	
MW2463	Additive Fertigung mit Kunststoffen

MW2104	Engineering Methods and Data Management for Mobile and Stationary Mechatronic Systems
MW1392	Fertigungsverfahren für Composite-Bauteile
MW0068	Förder- und Materialflusstechnik
MW0049	Fügetechnik
MW0053	Gießereitechnik und Rapid Prototyping
MW2455	KI in der Produktionstechnik
MW1042	Lasertechnik
MW2180	Mensch und Produktion
ED160017	Nachhaltige Produktion
MW2450	Physikbasiertes Machine Learning
MW2117	Virtuelle Prozessgestaltung (Fokus: Umformtechnik und Gießereiwesen)
MW2458	Werkstoffe in der Fügetechnik und Additiven Fertigung
ED160007	Lithium-Ionen Batterieproduktion
<b>Management im Maschinenbau (Wahlbereich 3)</b>	
<b>Kernmodule</b>	
MGT001370	Designing Manufacturing Systems
MW0036	Fabrikplanung
MW0004	Methoden der Unternehmensführung
MW0104	Qualitätsmanagement
<b>Weitere Bereichsmodule</b>	
MW2129	Arbeitswissenschaft
MW2236	Berufsbildungs- und Arbeitsrecht
WI001083	Controlling
WI001121	International Management und Organizational Behavior
MW2201	Kostenmanagement in der Produktentwicklung
WI001137	Management Science (MiM)
WI001129	Marketing and Innovation Management (MiM)
WI001131	Production and Logistics (MiM)
MW0102	Produktionsergonomie
MGT001371	Scheduling Manufacturing Systems

<b>Branchenspezifische Kompetenzen (Wahlbereich 4)</b>	
<b>Automotive</b>	
MW2076	Auslegung von Elektrofahrzeugen
MW1586	Fahrzeugkonzepte: Entwicklung und Simulation
MW2472	Softwareentwicklung für Autonomes Fahren
<b>Medizintechnik</b>	
MW1817	Biomechanik - Grundlagen und Modellbildung
IN2292	Introduction to Surgical Robotics
MW0056	Medizintechnik 1 - ein organsystembasierter Ansatz
<b>Luft- und Raumfahrt</b>	
MW0832	Aircraft Performance
MW0063	Luft- und Raumfahrtstrukturen

ED110101	Turbomachinery
Mechatronik und Robotik	
EI78073	Intelligent Machine Design Lab- Product Prototype Development
ED160016	Mensch-Roboter-Interaktion
MW0867	Roboterdynamik
Energie und Prozesstechnik	
MW2152	Modelling, Control and Design of Wind Energy Systems
MW0437	Prozess- und Anlagentechnik
MW2392	Strom- und Wärmespeicher im Energiesektor
<b>Ergänzende Komponenten (Wahlbereich 5)</b>	
WI000091	Corporate Finance
MW2476	Additive Fertigung mit Metallen
MW1420	Advanced Control
CIT13300000	Computational Intelligence
IN2031	Einsatz und Realisierung von Datenbanksystemen
EI0620	Grundlagen elektrischer Maschinen
WI001071	Patente und Geheimnisschutz
BV640007	Zerstörungsfreie Prüfung
MW0006	Wärme- und Stoffübertragung
MW0538	Moderne Methoden der Regelungstechnik 1
MW1394	Faser-, Matrix-, und Verbundwerkstoffe mit ihren Eigenschaften
MW2232	Kunststoffe und Kunststofftechnik

### Flexibilisierung/Vertiefender Wahlbereich

Maximal 15 Credits können im Rahmen der Flexibilisierung/dem vertiefenden Wahlbereich eingebracht werden, um fachliche Tiefe und individuelle Spezialisierung in den Ingenieurwissenschaften zu ermöglichen. Es können in diesem Bereich weitere Mastermodule des Masterstudiengangs Entwicklung, Produktion und Management im Maschinenbau und/oder Module aus anderen TUM-Schools/-Fakultäten gewählt werden. Auch Anerkennungen nicht äquivalenter ingenieurwissenschaftlicher Module aus dem Studium im In- und Ausland sind auf Antrag möglich. Studierende können ihr eigenes Profil entwickeln und eigene inhaltliche Schwerpunkte setzen, indem sie breit gefächerte Module aus verschiedenen Bereichen belegen oder ein tiefgehendes Verständnis für ein spezielles Forschungsthema erlangen. So wäre es beispielsweise denkbar ein breit gefächertes Studienprogramm im Bereich der Digitalisierung der Produktion zu absolvieren.

### Zertifikate

Durch die Belegung von fachlich zusammenhängenden Modulen können Studierende mit dem Abschluss ihres Masters Zertifikate erhalten. Ziel der Zertifikate ist es, die Studierenden bei der Strukturierung und Profilbildung zu unterstützen und Arbeitgeberinnen und Arbeitgebern eine Orientierungshilfe über die methodenorientierten Schwerpunkte der zukünftigen Bewerberinnen und Bewerber zu geben. Zur Erlangung der jeweiligen Zertifikate müssen speziell Module aus den Modullisten

der Wahlbereiche 1 bis 3 ausgewählt und der Master abgeschlossen werden. Dafür werden mindestens 25 Credits aus einem der Mastermodul-Wahlbereiche 1 bis 3, davon mindestens 10 Credits aus den Kernmodulen des jeweiligen Wahlbereichs sowie mindestens 5 Credits aus den übrigen Modulen des jeweiligen Wahlbereichs benötigt. Im Studiengang werden insgesamt drei Zertifikate angeboten:

1. Entwicklung und Konstruktion
2. Produktionstechnik und Logistik
3. Management im Maschinenbau

Die Anforderungen an die Mindestbelegungsregeln im Bereich der Mastermodule, die über die Fachprüfungs- und Studienordnung zum Studiengang Entwicklung, Produktion und Management im Maschinenbau definiert sind, gelten davon unberührt weiter.

### Wahlbereich Hochschulpraktika

Die ED bietet ihren Masterstudierenden eine breite Auswahl an Hochschulpraktika (8 Credits, i.d.R. 2 Module) aus einem Modulkatalog von etwa 145 Modulen an. Um die Interdisziplinarität zu stärken, werden einige Module (ca. 10) aus den Angeboten der TUM School of Computation, Information and Technology implementiert. Die Praktika sollen den Studierenden praktische ingenieurwissenschaftliche Methoden, Werkzeuge und/oder Vorgehensweisen vermitteln und den Schwerpunkt ihrer Ausbildung sinnvoll ergänzen. Dabei können sie aus branchenspezifischen, grundlagen- oder anwendungsorientierten Modulen wählen, die i.d.R. je 4 Credits umfassen. Die Praktika setzen sich in der Regel aus einem Praktikum mit 4 SWS (entspricht 60 Präsenzstunden) und 60 Eigenstudiumstunden zusammen. Die Aufteilung der 8 Credits auf zwei Module ermöglicht den Studierenden eine individuelle und fachliche Spezialisierung in zumindest zwei Bereichen bzw. Praktika. Eine Beschränkung auf ein Praktikum würde nicht nur die individuelle Wahl einschränken, sondern auch die Methodenausbildung beeinträchtigen.

Auf Grund der Möglichkeit der individuellen Schwerpunktbildung der Studierenden im Masterstudiengang EPM wird eine umfangreiche Empfehlungsliste für Hochschulpraktika gegeben:

**Tabelle 2:** Empfohlene Hochschulpraktika für den Masterstudiengang EPM.

Hochschulpraktika	
ED160001	Additive Fertigung in der Gießereitechnik
MW0678	Angewandte FE-Simulation in Ur- und Umformtechnik
MW0438	Blechverarbeitung im Fahrzeugbau Praktikum
MW1986	CAD-Konstruktion und Methodik (Blockpraktikum)
MW1068	Composite-Bauweisen – Praktikum
MW0541	Computergestützter Regelungsentwurf
ED160018	DT-Lab – Interdisziplinäres und interaktives Praktikum zur Konzeption und Entwicklung digitaler Zwillinge
MW1982	Entwicklung intelligenter verteilter eingebetteter Systeme in der Mechatronik – Praktikum
MW0272	Ergonomisches Praktikum
MW0571	ERP-Praktikum
MW1381	Fertigungstechnologien für Composite-Bauteile



MW0682	Finite Elemente in der Werkstoffmechanik (Praktikum)
MW0286	Finite Elemente Praktikum
MW2362	Individualisierte Entwicklung und Produktion im Bereich Mensch-Maschine-Interface am Beispiel von Sportgeräten (EPMMIS)
MW2326	Industriennahe FE-Analyse in der Vibroakustik
MW1022	Industrieroboter-Praktikum
MW2272	Interaction Prototyping (Practical Course)
MW0283	Leichtbau (Praktikum)
MW0284	Logistik
MW1117	Messen von Eigenspannungen und Verformungen – Blockpraktikum
MW0687	Messtechnik-Mikrotechnik
EI74491	Modellierung von Lithium-Ionen-Zellen
MW1334	Methods-Time-Measurement – Seminar
MW0573	Moderne Methoden der Regelungstechnik
ED160011	Numerical Optimization for Robot Design and Control
MW0293	PPS-Praktikum
MW2233	Praktikum Additive Fertigung
ED160002	Praktikum Antriebssystemtechnik für Fahrzeuge
MW0262	Praktikum Automatisierungstechnik
MW1632	Praktikum Der Fahrsimulator im Entwicklungsprozess
MW1633	Praktikum Elektromobilität
MW2379	Praktikum Fahrzeugkonzeptentwicklung
MW0279	Praktikum Gießereitechnik
MW1730	Praktikum Kommunikationssysteme in der Automatisierung
MW2313	Praktikum MATLAB/Simulink for Computer Aided Engineering
MW0847	Praktikum Mehrkörpersimulation
MW2281	Praktikum Modellieren
MW1125	Praktikum Schlanke Produktion
EI7368	Praktikum Simulation und Optimierung von mechatronischen Antriebssystemen
MW0447	Praktikum Simulationstechnik
MW2296	Praktikum Strukturdynamik
MW0259	Praktikum Systems Engineering
MW2276	Praktikum Testen in der Automatisierungstechnik
MW0992	Praktikum Verfahrenstechnik
ED110060	Prozessführung und Aufbau additiver Fertigungsanlagen von Kunststoffbauteilen
MW0266	Rechnergestützte Entwicklung, Konstruktion und Fertigung – CAE/CAD/CAM
MW2339	Roboterdynamik-Praktikum
MW1126	Schweißtechnisches Praktikum
MW0300	Schwingungsmesstechnik Praktikum
MW1010	Seminar für Produktionsmanagement
MW1382	Simulation von Composites
MW0960	Simulation von Logistiksystemen
MW1861	Steuerung und Messwerterfassung mit LabVIEW
MW2245	Think. Make. Start.

ED160015	Topologie-Optimierung
MW0308	Umformtechnik-Praktikum
MW0315	Werkzeugmaschinen Praktikum

Die erfolgreich absolvierten Praktika vermitteln den Studierenden ein tiefgehendes Verständnis für das Zusammenspiel zwischen theoretischem Fundament und praktischer Anwendung, erlernter Methoden, (Software-)Werkzeuge und/oder Vorgehensweisen. Dadurch sind sie in der Lage, Lösungen für reale ingenieurwissenschaftliche Probleme aus ihrem gewählten branchenspezifischen, grundlagenorientierten oder anwendungs- bzw. methodenorientierten Studienschwerpunkt zu entwickeln.

Nachfolgend wird der Zusammenhang zwischen Theorie und Praxis anhand von ausgewählten Hochschulpraktika aus der Empfehlungsliste (siehe Tabelle 2) verdeutlicht:

Im Rahmen des Hochschulpraktikums "CAD-Konstruktion und Methodik" lernen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer ein CAD-Software-Werkzeug im Detail kennen. Sie erhalten einen umfassenden Überblick über die optimale Erstellung von CAD-Modellen zur Maximierung der Prozessnutzung sowie über Arbeitsweisen zur Standardisierung von Modellen und zur Automatisierung von Arbeitsabläufen. Dieses Hochschulpraktikum ist besonders für die Vertiefungsrichtung "Entwicklung und Konstruktion" geeignet. Weitere konstruktive Fähigkeiten können durch die Hochschulpraktika "CAD/CAM" und "Rechnerintegrierte Produktentwicklung - CAD Praktikum" erworben werden. Die theoretischen Grundlagen, die in den Modulen "Systems Engineering - Advanced" (Wahlbereich 5) und "Adaptive Strukturen" behandelt werden, können in den Hochschulpraktika "Praktikum Systems Engineering" und "Adaptive Strukturen (PAS) - Praktikum" vertieft und an praktischen Anwendungen erprobt werden.

Wenn sich Studierende auf die Vertiefungsrichtung "Produktionstechnik und Logistik" konzentrieren, ist es empfehlenswert, das Hochschulpraktikum "Praktikum für schlanke Produktion" zu absolvieren. Nach erfolgreicher Teilnahme sind sie in der Lage, Methoden der schlanken Produktion, die auf dem Toyota-Produktionssystem basieren, eigenständig in realen Unternehmen anzuwenden.

Eine passende Praktikumsempfehlung für die Vertiefungsrichtung "Management im Maschinenbau" ist das "Seminar für Produktionsmanagement". Hier können die Studierenden ihre im Mastermodul "Methoden der Unternehmensführung" erworbenen Fähigkeiten und Kenntnisse anwenden und zudem einen Einblick in das Projektmanagement erhalten. Zusätzlich werden auch Sozial-, Methoden- und Persönlichkeitskompetenzen wie Teamarbeit, Führung und Präsentationstechniken geschult.

Die Hochschulpraktika im Masterstudium werden üblicherweise in Kleingruppen durchgeführt, in denen die Studierenden selbstständig oder in Gruppen an realitätsnahen Aufgaben arbeiten. Durch individuelle Besprechungseinheiten mit den Betreuenden haben die Studierenden die Möglichkeit, Fragen zu klären und weiterführende Themen zu erörtern. Diese Herangehensweise fördert das forschende Lernen und baut auf dem Ansatz des Projektseminars im Bachelorstudium auf, indem sie die vertiefte Anwendung der erlernten Methoden und Fertigkeiten in realen Situationen ermöglicht.

### **3. und 4. Fachsemester: International Experience, Überfachliche Ergänzung, Forschungspraxis und Master's Thesis**

Im zweiten Studienjahr erweitern die Studierenden ihre fachlichen und überfachlichen Kompetenzen durch die Teilnahme in den Bereichen „Überfachliche Ergänzung“ und „International Experience“.

Im Modul Forschungspraxis werden sie gezielt auf eigenständiges wissenschaftliches Arbeiten vorbereitet. Durch die Masterarbeit, begleitet von einem Seminar zu "Schlüsselkompetenzen für die wissenschaftliche Praxis - Aufbau", wird diese Kompetenz weiter vertieft.

### **Wahlbereich International Experience/Auslandsaufenthalt**

Der Wahlbereich „International Experience“ (Umfang: 6 Credits) fördert die internationale Weiterbildung der Studierenden. Je nach individuellen Bedürfnissen und Neigungen wählen Studierende aus einem der folgenden Bereiche aus, um ihre Fachkompetenz sowie ihre Fachsprachkompetenz auf internationaler Ebene zu stärken:

- Internationale virtuelle (Fernstudium) sowie Präsenz-Kurse des EuroTeQ-Programms (<https://euroteq.eurotech-universities.eu/initiatives/building-a-european-campus/course-catalogue/>),
- Internationale fachbezogene Summer- und Winterschools an einer universitären Einrichtung,
- vorzugsweise englischsprachige Ergänzungsmodule aus dem Modulkatalog der TUM ED (aktuelle Übersicht jeweils in TUMonline),
- ausgewählte, vorzugsweise englischsprachige Kurse aus den im Aufbau befindlichen Angeboten der TUM Integrative Research Institutes MIRMI, MDSI und MEP<sup>9</sup>,
- ausgewählte, vorzugsweise englischsprachige Kurse des UnternehmerTUM-Programmangebots für Studierende zur Stärkung von Entrepreneurship- und Leadership-Fähigkeiten sowie Technologien (z. B. Technology Entrepreneurship Lab; <https://www.unternehmertum.de/angebot/academy-for-innovators> ).

Studierende, die darüber hinaus einen Auslandsaufenthalt in ihr Studium integrieren wollen, können dies grundsätzlich in allen Fachsemestern des Masterstudiums tun (Mobilitätsfenster): Das vielfältige Angebot von Mastermodulen, Hochschulpraktika, Überfachlichen Ergänzungen und International Experience-Modulen, die zum Teil im Winter-, zum Teil im Sommersemester besucht werden können, die Forschungspraxis und die Master's Thesis, die auch bei einer Partnerinstitution im Ausland durchgeführt werden können, bringen die für den Auslandsaufenthalt nötige Flexibilität in den Studienplan.

Im Ausland erbrachte Leistungen im Bereich der Überfachlichen Ergänzungen sowie der International Experience werden auf Antrag beim Masterprüfungsausschuss der ED anerkannt, sofern kein wesentlicher Unterschied vorliegt. Für Mastermodule gibt es folgende Anerkennungsmöglichkeiten: Module mit einem Umfang von mindestens 3 Credits, für die im Mastermodulkatalog der ED äquivalente Module ermittelt werden können, werden – sofern noch keine Präzedenzfälle existieren – auf Antrag durch die fachlich zuständigen Lehrenden auf ihre Anerkennung hin überprüft. Existieren

---

<sup>9</sup> <https://www.mirmi.tum.de/mirmi/home/>; <https://www.mdsi.tum.de/mdsi/startseite/>; <https://www.mep.tum.de/mep/startseite/> (Zugriffe am 14.10.2022).

Präzedenzfälle, ist eine Überprüfung seitens der Lehrenden hinfällig. In diesem Fall entscheidet der Masterprüfungsausschuss auf der Grundlage einer Anerkennungsliste, die regelmäßig aktualisiert wird.

Module mit einem Umfang von mindestens 3 Credits, für die im Mastermodulkatalog der ED keine äquivalenten Module ermittelt werden konnten, können – nach Rücksprache – im Umfang von maximal 15 Credits in dem Wahlbereich „Flexibilisierung/Vertiefende Wahlbereiche“ anerkannt werden. Auch für diese Module wird eine Anerkennungsliste geführt.

Planen Studierende einen studienbezogenen Auslandsaufenthalt, stehen ihnen an der ED folgende Optionen zur Verfügung:

- Ein ein- oder zweisemestriger ERASMUS-Studienaufenthalt an einer der derzeit über 80 europäischen Partneruniversitäten des Mechanical Engineering an der ED,
- ein zwei- bis viersemestriges Double Degree-Studium an einer von derzeit zehn überwiegend europäischen Partneruniversitäten des Mechanical Engineering der ED, für welches sowohl der Master of Science (TUM) als auch der Abschluss der Partneruniversität verliehen wird,
- ein Studienaufenthalt bei einem universitären Kooperationspartner einer themenstellerberechtigten Professur der TUM, häufig genutzt zur Erstellung einer Semesterarbeit oder einer Master's Thesis,
- ein ein- oder zweisemestriger Studienaufenthalt an einer der zahlreichen außereuropäischen Partneruniversitäten der TUM über das TUMexchange-Programm,
- ein ein- oder zweisemestriger Praktikumsaufenthalt im Ausland.

Darüber hinaus steht es den Studierenden frei, Auslandsaufenthalte außerhalb bestehender Partnerschaften privat zu organisieren.

### **Wahlbereich Überfachliche Ergänzung**

Im Masterstudiengang EPM wählen Studierende überfachliche Ergänzungen (5 Credits, i.d.R. 1-2 Module) in den Bereichen Ethik, Philosophie, Sprache und transversale Schlüsselkompetenzen aus, um ihre Reflexionsfähigkeit, ihre gesellschaftliche, wirtschaftliche und politische Kontextkompetenz, ihre Sprachkompetenz und ihre Selbstentwicklung zu stärken. Das folgende Angebot, dessen gezielte Ausweitung geplant ist, steht zur Verfügung:

- ausgewählte Module der TUM School of Social Sciences and Technology (SOT) zur Stärkung der interdisziplinären Forschung und Lehre, die sich mit dem Wechselverhältnis von Technik und Gesellschaft sowie ethischen Fragen befassen,
- Modul „Ethikanträge in der Mensch-Technik Forschung“ (MW2457; 2 CP),
- wechselnde Angebote im Rahmen der Modulstudien Philosophie (TUM) der Hochschule für Philosophie München (HFPH),

- universitäre Sprachkurse in allen angebotenen Sprachen und auf allen Niveaustufen des europäischen Referenzrahmens (auch Deutsch-Sprachkurse für ausländische Studierende) an der TUM oder im Ausland,
- wechselnde Angebote im Bereich transversale Schlüsselkompetenzen des Zentrums für Schlüsselkompetenzen (ZSK):

<https://wiki.tum.de/pages/viewpage.action?pageId=963839191>

Der jeweils aktuelle Stand ist in TUMonline und auf den genannten Websites abrufbar. Mindestens 3 Credits müssen aus dem Bereich Ethik/Philosophie („Ethik des menschenzentrierten Ingenieurwesens“) gewählt werden.

Die überfachlichen Aspekte des Qualifikationsprofils, welche die Absolventinnen und Absolventen dazu befähigen, eine qualifizierte Berufstätigkeit und zivilgesellschaftliches Engagement auszuüben sowie die Persönlichkeit zu entwickeln, erfolgt nicht allein im oben genannten Wahlbereich. Vielmehr umfassen eine Vielzahl von Modulen, insbesondere im Bereich der International Experience, der Forschungspraxis und der Master`s Thesis, Elemente der Persönlichkeitsentwicklung.

An der ED gibt es viele bemerkenswerte studentische Initiativen, darunter auch TUfast e.V. (<https://tufast-racingteam.de/de/>, Zugriff am 17.04.2023), ein Verein mit vielen Mitgliedern. Im Shell Eco-marathon konnte das Team des Vereins 2022 den zweiten Platz im Bereich „Battery Electric Urban Concept“ und den ersten Platz des „Technical Innovation Award“ gewinnen. Das Racing Team ist international sehr erfolgreich in der Formula Student mit ihren selbst gebauten Rennwagen.

Nicht nur das Hyperloop-Team der studentischen Gruppe WARR (<https://warr.de/>, Zugriff am 17.04.2023), die sich im Juli 2018 den Preis für den schnellsten Pod bei der Hyperloop Pod Competition von SpaceX in Los Angeles geholt hatten, sind erfolgreich. Dieses Jahr (2023) konnte die Initiative WARR space labs Neuronen zur Erforschung von degenerativen Hirnerkrankungen wie z.B. Alzheimerkrankheit unter Einfluss der Schwerelosigkeit zur ISS schicken.

Eine weitere beeindruckende Initiative von Studierenden, die aus der ED hervorgegangen ist, ist die IKOM (<https://ikom-tum.de/>, Zugriff am 17.04.2023). Seit über 30 Jahren organisiert die IKOM Karriereforen und weitere kostenlose Veranstaltungen, um den persönlichen Kontakt zwischen Studierenden und Berufseinsteigern einerseits und Unternehmen andererseits zu fördern. Die rund 100 ehrenamtlichen Mitglieder der IKOM setzen jährlich eine große und drei kleinere, spezialisierte Messen um: die IKOM, die IKOM Bau, die IKOM Life Science und die IKOM Start-Up. Die Karrieremesse IKOM ist mit über 300 Unternehmen und rund 15.000 Besuchern die größte studentische Karrieremesse Deutschlands und weit über den Großraum München hinaus bekannt. Als vollständig studentische Initiative zeichnet sich die IKOM insbesondere durch Professionalität und Leistungsbereitschaft, Selbstständigkeit und starken Zusammenhalt aus. Studierende, die sich in der IKOM engagieren, übernehmen während ihres Studiums bereits ein hohes Maß an Verantwortung. Sie fördern ihre Organisations- und Kommunikationsfähigkeiten und lernen, strukturiert im Team zu arbeiten.

Die meisten dieser Initiativen haben Anschluss an eine oder mehrere Professuren, die Anlaufstelle für fachliche und administrative Unterstützung ist und Infrastruktur (insbesondere Werkstattarbeitsplätze, Maschinen und Werkzeuge) zur Mitnutzung zur Verfügung stellt. Die Gruppen selbst sind Orte regen interdisziplinären und interkulturellen Austauschs, in denen sich Studierende unterschiedlichster Nationalitäten und Disziplinen – aus den Naturwissenschaften, der Informatik, den

Ingenieurwissenschaften und den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften – in Teams zusammenschließen, um gemeinsam an Projekten zu arbeiten und häufig die Teilnahme an hochkarätigen internationalen Wettbewerben vorzubereiten.

Studierende, die in diesen Gruppen aktiv sind, entwickeln ihre Persönlichkeits-, Methoden- und Sozialkompetenz und nehmen vielfältige Anregungen mit, die weit über das rein Fachliche hinausgehen. Sie sammeln praktische Erfahrungen insbesondere im Projektmanagement (Termine, Kosten, Personal, Kommunikation, ...), in interdisziplinärer und interkultureller Teamarbeit aber auch in der Presse- und Öffentlichkeitsarbeit und der Sponsorensuche.

### **Wahlbereich Forschungspraxis**

Innerhalb des Wahlbereichs „Forschungspraxis“ entscheiden sich die Studierenden entweder für eine wissenschaftliche Arbeit im Rahmen eines Teamprojekts, eine Semesterarbeit oder ein Forschungspraktikum. Jede der drei genannten Optionen wird benotet und mit 11 Credits kreditiert. Die Arbeiten in diesem Bereich befassen sich insbesondere mit den Themen Entwicklung und Konstruktion von elektromechanischen und mechanischen Systemen, Produktionstechnik (z.B. Montagetechnik, Automation, Robotik, Umform- und Gießereitechnik), Produktionsmanagement und Logistik sowie im Managementbereich mit Unternehmensführung, Personal-, Qualitäts-, Komplexitätsmanagement und Fabrikplanung.

#### Teamprojekt

Durch die Teilnahme am Modul Teamprojekt üben die Studierenden Tätigkeiten einer Mechatronik-Ingenieurin/eines Mechatronik-Ingenieurs. Das Teamprojekt ist als Projektarbeit konzipiert. Jede\*r Studierende bearbeitet üblicherweise ein Einzelprojekt, das in einem größeren Projektzusammenhang angesiedelt ist, in dem mehrere Studierende unter Anleitung einer/eines Prüfenden parallel Teilaspekte eines Projekts bearbeiten. Dies eröffnet vermehrt Möglichkeiten zum fachlichen Austausch innerhalb des Projektteams, was fachliche Synergien mit sich bringen kann und zu einer weiteren Stärkung der sozialen Kompetenzen beiträgt. Der individuelle Beitrag jeder Studierenden und jedes Studierenden muss dabei eindeutig zuzuordnen sein und wird benotet. Die Prüfenden unterstützen die Studierenden, indem sie zu Beginn der Arbeit in das Thema einführen, geeignete Literatur zur Verfügung stellen und Hinweise sowohl bei der fachlichen Arbeit als auch bei der Erstellung der schriftlichen Ausarbeitung geben.

#### Semesterarbeit

Das Modul Semesterarbeit knüpft an die Kompetenzen an, welche sich die Studierenden im Rahmen der Bachelor's Thesis erworben haben und vertieft diese. Ziel des Moduls ist es, die Studierenden in die Lage zu versetzen, eine wissenschaftliche Problemstellung aus dem Themenfeld der Mechatronik mit den im Studium erlernten Methoden weitgehend eigenständig zu bearbeiten und gestützt auf die relevante Fachliteratur zu beurteilen. Ihr fundiertes Knowhow in der Nutzung von Software-Tools und / oder Programmiersprachen nutzen sie selbständig und zielgerichtet, um eine konkrete interdisziplinäre Problemstellung zu bearbeiten. Die Ergebnisse werden ausgewertet, zusammengefasst, von den Studierenden auf Plausibilität überprüft und wissenschaftlich interpretiert. Auf dieser Basis sind die Studierenden fähig, neue Beobachtungen und Erkenntnisse zu formulieren. Die

Bearbeitung erfolgt nach einem selbstständig erstellten Projektplan innerhalb der vorgesehenen Bearbeitungszeit.

Am Ende des Moduls sind die Studierenden darüber hinaus mit den Richtlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis vertraut. Sie sind sicher im Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit, insbesondere im wissenschaftssprachlichen Ausdruck, in Zitierregeln, in der Strukturierung der Arbeit sowie der Darstellung und Diskussion der Ergebnisse.

Die Option „Semesterarbeit“ ist hinsichtlich Inhalt, Methoden und Zielsetzung mit dem Teamprojekt weitgehend identisch. Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass hier ein Projekt in Einzelarbeit mit Unterstützung einer/eines Prüfenden bearbeitet wird. Semesterarbeit und Teamprojekt sind beide gleichermaßen geeignet, den Grundstein für eine Master's Thesis zu legen.

### Forschungspraktikum

Das Forschungspraktikum wird – wie Teamprojekt und Semesterarbeit – an einer Hochschulprofessur, die in der ED prüfungsberechtigt ist bzw. einer mit der ED kooperierenden wissenschaftlichen Forschungseinrichtung (auch international) erbracht. Ziel des Moduls ist es, dass Studierende unter Anleitung von wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bzw. Hochschullehrerinnen und Hochschullehrern eine eigene ingenieurwissenschaftliche Problemstellung herausarbeiten und mögliche Lösungswege identifizieren, die in der anschließenden Master's Thesis bearbeitet werden kann. Ergänzt werden kann dieses Format um seminarartige Zusatzveranstaltungen, Journal Clubs (Peer Review in Kleingruppen) und Retreats (mehrtägige Klausuren zur Vertiefung und Diskussion wissenschaftlicher Themen), die der Anwendung von Präsentationstechniken sowie der Fähigkeit zur Analyse und Bewertung von Lösungsmöglichkeiten und entsprechender Kommunikation dienen. Im Unterschied zu Teamprojekt und Semesterarbeit kann hier ein größeres Gewicht auf Zusatzveranstaltungen gelegt werden und die wissenschaftliche Ausarbeitung kleiner ausfallen.

### **Pflichtmodul „Master's Thesis“ (mit Seminar „Schlüsselkompetenzen für die wissenschaftliche Praxis – Aufbau“)**

Das Modul „Master's Thesis“ knüpft inhaltlich, methodisch und in Bezug auf die Zielsetzung an die Forschungspraxis an und trägt dazu bei, die dort erworbenen Kompetenzen zu weiten und zu vertiefen. Auch im Rahmen der Master's Thesis arbeiten die Studierenden an einem interdisziplinären Ingenieurprojekt, das allerdings deutlich umfangreicher und anspruchsvoller ist als die Bachelor- bzw. Semesterarbeitsprojekte. Zwar steht auch hier eine Prüferin oder ein Prüfer als Ansprechpartnerin oder Ansprechpartner zur Verfügung, auf eine weitestgehend eigenständige Bearbeitung des Projekts wird jedoch besonderen Wert gelegt. Die zu erbringenden Leistungen sind eine wissenschaftliche Ausarbeitung, die von einem Abschlussvortrag begleitet wird, sowie der Bericht zum Seminar Wissenschaftliches Arbeiten - Aufbau (ZSK). Die Betreuung und Bewertung der Master's Thesis erfolgt durch eine fachkundig Prüfende bzw. einen fachkundigen Prüfenden der zum Themensteller bzw. die zur Themenstellerin für den Masterstudiengang „Entwicklung, Produktion und Management im Maschinenbau“ bestellt wurde.

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, wissenschaftliche Problemstellungen aus den Bereichen Entwicklung, Produktion und Management eigenständig zu bearbeiten und mit dem Fachwissen aus dem Studium sowie mit relevanter Fachliteratur, die selbstständig herangezogen wird, eigene Methoden und Lösungsansätze zu entwerfen. Die Studierenden wenden erlernte Methoden und Werkzeuge der Produktentwicklung und Managementstrategien auf eine umfangreiche ingenieurwissenschaftliche Problemstellung an und lernen sowohl die Vorteile als auch die Grenzen dieser Methoden zu erkennen. Die Ergebnisse werden ausgewertet, zusammengefasst, von den Studierenden auf Plausibilität überprüft und wissenschaftlich gerechtfertigt. Auf Basis ihrer Ergebnisse sind die Studierenden fähig ihre neuen Methoden und Lösungsansätze zu rechtfertigen und zu beweisen. Die Bearbeitung erfolgt nach einem selbstständig erstellten Projektplan innerhalb der vorgesehenen Bearbeitungszeit.

Weiter sind die Studierenden in der Lage, ohne Hilfestellung einer\*s Betreuenden eine wissenschaftliche Arbeit selbstständig zu verfassen und dabei die TUM Satzung zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis und Fehlverhalten einzuhalten und die Qualitätskriterien guter wissenschaftlicher Praxis anzuwenden. Darüber hinaus werden die Studierenden befähigt, Kriterien des wissenschaftlichen Schreibens und Arbeitens zu reflektieren und diese auf eigene Wissenschaftliche Arbeiten zu übertragen sowie eigene Projekte gemäß den bestehenden Kriterien zu planen, zu strukturieren und umzusetzen sowie kritisch zu reflektieren. Das wissenschaftliche Publizieren innerhalb der eigenen Forschergruppe soll nach Möglichkeit im Rahmen der Master's Thesis erprobt werden.

Im Bereich Präsentieren beweisen sie ihre rhetorischen und fachlichen Fähigkeiten. Sie überzeugen durch einen strukturierten Vortrag, in dem sie wichtige Aspekte der Master's Thesis kompakt und vollständig innerhalb der vorgegebenen Vortragszeit verständlich und nachvollziehbar einem Fachpublikum vorstellen und vor diesem vertreten.

Im Seminar Wissenschaftliches Arbeiten - Aufbau (ZSK) erwerben die Studierenden vertiefende Kenntnisse zur Gestaltung ihrer Master's Thesis. Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Erstellung der wissenschaftlichen Abschlussarbeit sollen verinnerlicht werden. Themenfelder sind hierbei schwerpunktmäßig die genannte Reflexionsfähigkeit zur eigenen wissenschaftlichen Arbeit, die Planung und Umsetzung des eigenen wissenschaftlichen Projekts, sowie wissenschaftliche Erkenntnisse in adäquater Art und Weise, basierend auf gängigen Standards, zu präsentieren. Das Recherchieren einschlägiger Literatur unter dem Aspekt der qualitativen Auswahl wird fokussiert und wissenschaftliche Literaturdatenbanken ausgewertet. Die Studierenden erlernen, durch die Recherche die Forschergruppen zu überblicken und im Themengebiet auf den aktuellsten Stand zu blicken. Dies ermöglicht, einen qualitativen Überblick über die Forschungsdebatten zum Thema zu gewinnen und zielführend wissenschaftliche Erkenntnisse in adäquater Art und Weise, basierend auf gängigen Standards, zu präsentieren. Weiterhin lernen die Studierenden, den Prozess des Schreibens der eigenen wissenschaftlichen Arbeit selbstbestimmt zu steuern und wissenschaftsethische Fragestellungen zu reflektieren und diese in das eigene Projekt einfließen zu lassen.



## 7 Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten

Organisatorisch ist der Masterstudiengang „Entwicklung, Produktion und Management“ an der TUM ED angesiedelt. Der Großteil der Pflicht- und Wahlmodule wird durch das Lehrpersonal der ED angeboten. Weitere Module für diesen Studiengang werden von der TUM School of Computation, Information and Technology (CIT), TUM School of Social Sciences and Technology (SOT) und TUM School of Management (MGT) zur Verfügung gestellt.

Für administrative Aspekte der Studienorganisation sind teils die zentralen Arbeitsbereiche des TUM Center for Study and Teaching (TUM CST), teils Einrichtungen der School zuständig (s. folgende Übersicht):

- **Allgemeine Studienberatung:**

TUM CST – Studienberatung und -information  
 E-Mail: [studium@tum.de](mailto:studium@tum.de)  
 Tel.: +49 (0)89 289 22245  
 bietet Informationen und Beratung für:  
 Studieninteressierte und Studierende  
 (über Hotline/Service Desk)

- **Fachstudienberatung ED:**

Martina Sommer  
 E-Mail: [studienberatung.me@ed.tum.de](mailto:studienberatung.me@ed.tum.de)  
 Tel.: +49 (0)89 289 15969  
 Raum: MW 0012a

- **Beratung Auslandsaufenthalt/Internationalisierung:**

TUM Global & Alumni Office  
 E-Mail: [internationalcenter@tum.de](mailto:internationalcenter@tum.de)  
 ED:  
 Saskia Ammon  
 E-Mail: [saskia.ammon@tum.de](mailto:saskia.ammon@tum.de)  
 Tel.: +49 (0)89 289 15021  
 Raum: MW 2011

Frau Ammon kümmert sich in erster Linie um Studierende, die einen ERASMUS-Studienaufenthalt oder ein Double Degree-Studium an einer Partneruniversität der TUM planen oder durchführen. Die Zuständigkeit für das ERASMUS-Praktikumsprogramm sowie einen Studienaufenthalt über TUMexchange liegt beim Global and Alumni Office der TUM.

- **Frauenbeauftragte an der ED:**

Dr. Ann-Kathrin Goldbach  
 E-Mail: [ann-kathrin.goldbach@tum.de](mailto: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](mailto:Handicap@zv.tum.de)

Tel.: +49 (0)89 289 22737

dezentral: Dr. Ingrid Mayershofer

E-Mail: [ingrid.mayershofer@tum.de](mailto:ingrid.mayershofer@tum.de)

Tel.: +49 (0)89 289 15020

- **Bewerbung und Immatrikulation:**

Für das formale Bewerbungsverfahren ist das TUM CST, Abteilung Bewerbung und Immatrikulation zuständig.

TUM CST - Bewerbung und Immatrikulation

E-Mail: [studium@tum.de](mailto:studium@tum.de)

Tel.: +49 (0)89 289 22245

Im Rahmen der fachlichen Eignungsfeststellung (Eignungsverfahren) werden die Bewerberinnen und Bewerber betreut durch:

Lisa Käsdorf

[Bewerbungen.me@ed.tum.de](mailto:Bewerbungen.me@ed.tum.de)

+49 (0)89 / 289 15697

Raum: MW 0012a

- **Beiträge und Stipendien:**

TUM CST – Beiträge und Stipendien

E-Mailadresse: [beitragsmanagement@zv.tum.de](mailto:beitragsmanagement@zv.tum.de)

- **Zentrale Prüfungsangelegenheiten:**

Die zentralen Prüfungsangelegenheiten (Bescheide, Abschlussdokumentationen) liegen beim CST, Graduation Office and Academic Records, Campus Garching.

- **Dezentrale Prüfungsverwaltung:**

Die dezentrale Prüfungsverwaltung obliegt dem Masterprüfungsausschuss Maschinenwesen.

Vorsitzender: Prof. Dr.-Ing. Michael Zäh

Schriftführende: Frau Rosemarie Nadig

E-Mail: [mpa.me@ed.tum.de](mailto:mpa.me@ed.tum.de)

Tel.: +49 (0)89 289 15695

Raum: MW 0012

- **Qualitätsmanagement:**

TUM CST – Qualitätsmanagement

<https://www.tum.de/studium/tumcst/teams-cst/>

**ED:**

Studiendekan:

Prof. Dipl. Arch. ETH Mark Michaeli

E-Mail: [yicedecan\\_study\\_teaching@ed.tum.de](mailto:yicedecan_study_teaching@ed.tum.de)

Qualitätsmanagement:

Brit Krieger

E-Mail: [qualitymanagement@ed.tum.de](mailto:qualitymanagement@ed.tum.de)

Organisation QM-Zirkel:

Martina Sommer

E-Mail: [martina.sommer@tum.de](mailto:martina.sommer@tum.de)

Evaluationsbeauftragte/r:

E-Mail: [evaluation@ed.tum.de](mailto:evaluation@ed.tum.de)

Koordination Modulmanagement:

Dr.-Ing. Anna Reif

E-Mail: [modulverwaltung@ed.tum.de](mailto:modulverwaltung@ed.tum.de)

## 8 Entwicklungen im Studiengang

Der Masterstudiengang „Entwicklung, Produktion und Management im Maschinenbau“ ermöglicht die ganzheitliche Betrachtung des gesamten Produktentstehungsprozesses und weist ein hohes Maß an Interdisziplinarität durch die Vereinigung der drei Schwerpunktthemen auf. Dies trägt der Vielfältigkeit und den Herausforderungen der Zukunftsthemen „Digitalisierung der Produktion, Einsatz künstlicher Intelligenz und Nachhaltigkeit“ Rechnung, die nicht im Alleingang auf der Grundlage des Wissenstandes einer Disziplin sinnvoll bearbeitet werden können.

Die Studierenden haben weiterhin die Möglichkeit, im Rahmen ihrer Schwerpunktbereiche neben geeigneten Modulen aus der ED sowie CIT auch aus einem vorgegebenen Katalog an Modulen insbesondere aus den Wirtschaftswissenschaften (MGT) zu wählen. Zusätzlich steht es ihnen frei, im Rahmen des Wahlbereichs „Ingenieurwissenschaftliche Flexibilisierung“ weitere Module aus den genannten oder anderen TUM Schools zu wählen. Auch Hochschulpraktika und Studienarbeiten können in einem bestimmten Umfang an anderen TUM Schools erbracht werden.

Um die Modulkataloge immer auf dem aktuellsten Stand zu halten und Neuerungen rasch aufzunehmen, wird im Rahmen des Studiengang-Qualitätszirkels halbjährlich über die Neuaufnahme und die Streichung von Modulen beraten. In diesem Durchlauf der Reakkreditierung ist z.B. das Modul „Lithium-Ionen Batterieproduktion“ als Modul im Schwerpunkt Produktionstechnik und Logistik hinzugekommen. Durch die Einführung des Wahlbereichs „Überfachliche Ergänzung“ wird die Auswahlmöglichkeit der Studierenden in den Bereichen Ethik, Philosophie, Sprache und transversale Schlüsselkompetenzen gestärkt, um ihre Reflexionsfähigkeit, ihre Sprachkompetenz und ihre Selbstentwicklung zu stärken.

Die Förderung internationaler Weiterbildung wird durch die Einführung des Bereichs „International Experiences“ ermöglicht. Um den Studierenden die Möglichkeit zur Bescheinigung einer Spezialisierung im Studiengang zu ermöglichen, wurden Zertifikate für die Bereiche „Entwicklung und Konstruktion“, „Produktionstechnik und Logistik“ sowie „Management im Maschinenbau“ eingeführt.

Des Weiteren werden die Module „KI in der Produktionstechnik“ und „Nachhaltige Produktion“ ab dem kommenden Semester in englischer Sprache angeboten, um das zunehmende internationale Interesse am Studiengang EPM zu berücksichtigen. Zum aktuellen Stand ist eine Spezialisierung der Studierenden in den einzelnen Wahlbereichen des Studiengangs noch nicht in englischer Sprache realisierbar. Eine weitere englische und deutsche Sprachhybridisierung des Lehrangebots wird in den nächsten Jahren angestrebt. Bis zum Ablauf der nächsten Akkreditierungsperiode ist geplant, den Studiengang in hybrider Form, d. h. Studierbarkeit mit eingeschränktem Modulangebot in englischer Sprache und damit auch Zugangsmöglichkeit für rein englischsprachige Studieninteressierte, anzubieten. Bis dahin wird in den jeweiligen Wahlbereichen 1 bis 3 eine ausreichende Anzahl an englischsprachigen Kernmodulen angeboten.

Der Studiengang ermöglicht den Studierenden sich interdisziplinärer, flexibler, internationaler und aktueller auszurichten. Die Bereiche „Ingenieurwissenschaftliche Flexibilisierung“ gibt Spielräume zur Individualisierung des Studienprogramms und wird auch weiterhin fester Bestandteil von EPM sein.

Insgesamt bleibt der Master „Entwicklung, Produktion und Management im Maschinenbau“ ein zukunfts- und wettbewerbsfähiger Studiengang, an dessen Aktualität und Weiterentwicklung wir kontinuierlich arbeiten: Let's engineer the future!