

Studiengangsdokumentation Masterstudiengang Science and Technology of Materials

Teil A
School of Engineering and Design
Technische Universität München

Allgemeines:

- Organisatorische Zuordnung: School of Engineering and Design
Professional Profile „Mechanical Engineering“
- Bezeichnung: Science and Technology of Materials
- Abschluss: Master of Science (M.Sc.)
- Regelstudienzeit und Credits: 4 Fachsemester und 120 Credit Points (CP)
- Studienform: Vollzeit
- Zulassung: Eignungsverfahren (EV - Master)
- Starttermin: Semester/Jahr des 1. Studierenden-Intakes, in der Form:
Wintersemester (WiSe) 2019/2020
- Sprache: Englisch
- Hauptstandort: Salzburg und Garching/Straubing
- Ergänzende Angaben: Joint Degree mit der Paris-Lodron-Universität Salzburg
- Studiengangsverantwortliche: Prof. Dr. Peter Mayr, Prof. Dr. Jan Torgersen
- Ansprechperson bei Rückfragen zu diesem Dokument:
Prof. Dr. Peter Mayr
E-Mailadresse: peter.mayr@tum.de
Telefonnummer: +49 (0) 89 289 - 55340
- Stand vom: 04.02.2024

Inhaltsverzeichnis

1	Studiengangsziele	4
1.1	Zweck des Studiengangs	4
1.2	Strategische Bedeutung des Studiengangs	5
2	Qualifikationsprofil	8
3	Zielgruppen	11
3.1	Adressatenkreis	11
3.2	Vorkenntnisse	11
3.3	Zielzahlen	12
4	Bedarfsanalyse	12
5	Wettbewerbsanalyse	13
5.1	Externe Wettbewerbsanalyse	13
5.2	Interne Wettbewerbsanalyse	15
6	Aufbau des Studiengangs	16
6.1	Grundsätzliches	16
6.2	Naturwissenschaftlicher Schwerpunkt (Schwerpunkt A): Erstes und zweites Fachsemester an der PLUS	19
6.3	Ingenieurwissenschaftlicher Schwerpunkt (Schwerpunkt B): Erstes und zweites Fachsemester an der TUM	25
6.4	Viertes Fachsemester „Master’s Thesis“	29
7	Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten	31
8	Entwicklungen im Studiengang	34

1 Studiengangsziele

1.1 Zweck des Studiengangs

Die Materialwissenschaft – oftmals auch Werkstoffwissenschaft genannt - ist ein interdisziplinäres Fachgebiet, das sich mit der Erforschung und Entwicklung von Werkstoffen (Materialien) befasst. Es setzt sich aus der erkenntnisorientierten Grundlagenforschung bzgl. der Materialien und der dazugehörigen ingenieurwissenschaftlichen Werkstoffentwicklung inklusive einem Anwendungsbezug zusammen.

Die Bewältigung aktueller Herausforderungen in nahezu jedem Bereich der Technik ist primär nur unter guter Kenntnis, Auswahl und Charakterisierung von in Frage kommenden Werkstoffen möglich. Damit ist auch der anhaltende Bedarf an gut ausgebildeten Material- und Werkstoffwissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern begründet. Die derzeit wohl wichtigsten dabei zu berücksichtigenden Aspekte bzw. aktuellen, dringenden Herausforderungen sind dabei:

- Der unaufhaltsame Rückgang von primären Ressourcen, z.B. seltenen Erden, in Kombination mit einem Bevölkerungsanstieg, welcher zwingend die Entwicklung alternativer Roh- und Gebrauchsstoffe notwendig macht.
- Eine nachhaltige Rohstoff- und Energiebereitstellung unter Vermeidung diverser Umweltprobleme wie z.B. CO₂-Freisetzung oder steigende Abfallmengen unter dem Gesichtspunkt der Etablierung einer Kreislaufwirtschaft.
- Die aktuellen Herausforderungen in der Werkstoffentwicklung liegen aber auch nach wie vor in der Verbesserung der Werkstoffeigenschaften sowie in der Realisierung schlüssiger Konstruktionen und Bauteile, um dadurch den Quotienten aus Werkstoffmenge und technischer Wirkung stark zu verringern. Dies hat die Konsequenz, dass der Zugewinn an Funktionalität im Vergleich zu den absoluten Mengen an produzierten Werkstoffen in den Vordergrund rückt, letztere - soweit möglich - minimalisiert werden.

Bereits aus dem zuvor Erwähnten wird deutlich, dass dem Fachgebiet der Materialwissenschaften eine Schlüsselposition zukommt, welche sich mit der Erstellung einer Vielzahl von zukunftsorientierten Lösungen für gesellschaftlich relevante Herausforderungen befasst. Innovative Anwendungen und Aufgabenfelder in Naturwissenschaften, in Technik und Medizin verlangen nach neuartigen Werkstoffen, deren Leistungsspektrum sich von bisherigen Materialkonzepten abhebt. Daher sind technische Innovationen unabdingbar mit der Entwicklung neuer Materialien und Werkstoffe verbunden.

Für die erfolgreiche Weiterentwicklung entsprechender Schlüsseltechnologien (z.B. der Nanotechnologie (Maschinenbau), der Verbesserung der Energieeffizienz von Werkstoffen (Maschinenbau, Energie- und Umwelttechnik sowie IT), nachhaltig produzierte bio-basierte Rohstoffe (Bioökonomie) oder bioaktiver Oberflächen für medizinische Implantate (Medizintechnik)) kommen vermehrt interdisziplinäre Ansätze und damit die Synergien zwischen unterschiedlichen naturwissenschaftlichen und technischen Fächerkulturen zum Tragen. Die Entwicklung von innovativen und konkurrenzfähigen Produkten gilt ganzheitlich und branchenübergreifend als das zentrale Ziel in allen Ingenieurdisziplinen. Zugleich eröffnet die Entwicklung neuartiger, multifunktionaler Werkstoffe und Werkstoffverbunde große Potentiale hinsichtlich leichter, energie-

effizienterer, sicherer, umweltverträglicherer und nachhaltigerer Bauweisen in nahezu allen Ingenieur Anwendungen. Ohne sie sind weder Innovationen in den oben aufgeführten Einsatzbereichen möglich, noch lassen sich die angesprochenen gesellschaftlichen Herausforderungen mit den bisherigen Materialien zufriedenstellend lösen.

Der Masterstudiengang „Science and Technology of Materials“ wird als Joint Degree zwischen der Paris-Lodron-Universität Salzburg (PLUS) und der Technischen Universität München (TUM) angeboten. Der Studiengang baut auf das immer stärker werdende Bewusstsein um die Bedeutung von Stoffkreisläufen und Ressourceneffizienzen auf. Die aktuellen Herausforderungen in der Werkstoffentwicklung liegen aber auch nach wie vor in der Verbesserung der Werkstoffeigenschaften sowie in der Realisierung komplexerer Bauteillösungen. Lösungsansätze, wie diese Ziele zu erreichen sind, sollen in diesem Studiengang disziplinenübergreifend vermittelt werden.

Ziel des Studiengangs ist die Ausbildung von Studierenden zu Materialwissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern, deren Aufgabe es ist, für die genannten Herausforderungen und ihren Einsatz in der Materialsynthese, in der Werkstoffentwicklung, -charakterisierung, in der Konstruktion, in der Simulation sowie in der Produktion bedarfsgerechte Lösungen zu entwickeln und anzuwenden. Sie verfügen dabei über ein fundiertes Wissen in Bezug auf Synthese, Struktur, Eigenschaften von Materialien, deren Charakterisierung sowie ihr Einsatzverhalten und deren Rückführung in den Werkstoffkreislauf. Nur mit diesem Wissen sind sie in der Lage, Innovationen und Lösungen für die oben aufgeführten gesellschaftlichen Problematiken zu entwickeln. Als Branchen sind beispielhaft der Automobilbau, die Chemische Industrie, die Energie- und Umwelttechnik, die IT, die Luft- und Raumfahrt sowie die Medizintechnik aber auch das Baugewerbe zu nennen. Ein weiteres Ziel dieses Masterstudienganges ist es, die Bereiche der Herstellung, der eigenschaftsbestimmenden Mikrostrukturmerkmale und der daraus resultierenden makroskopischen Funktionen sowie der technischen Umsetzung und Anwendung eines Werkstoffs ganzheitlich zu vermitteln. Von zentraler Bedeutung ist die skalenübergreifende Behandlung materialrelevanter Strukturen, deren Stabilitäten und zugehöriger Fertigungsschritte.

1.2 Strategische Bedeutung des Studiengangs

Die Technische Universität München (TUM) ist dem Innovationsfortschritt für Mensch, Natur und Gesellschaft verpflichtet. Mit Pioniergeist, Kreativität und Verantwortungsbewusstsein verknüpfen wir unsere vielfältigen Kompetenzen in den Ingenieur- und Naturwissenschaften sowie der Medizin mit denen der Wirtschafts-, Geistes-, Sozial- und Politikwissenschaften, um unsere Wirkungskraft für eine nachhaltige Entwicklung der Gesellschaft zu stärken“ ist eines der Leitprinzipien der TUM, das die neu gegründete School of Engineering and Design (ED) mit ihren derzeit fast [40 Studiengängen](#) widerspiegelt. Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über die Anzahl der in den Studienrichtungen der ED angebotenen Studiengänge. Der Master Science and Technology of Materials ist in der Studienrichtung „Mechanical Engineering“ und dort im gleichnamigen Professional Profile beheimatet.

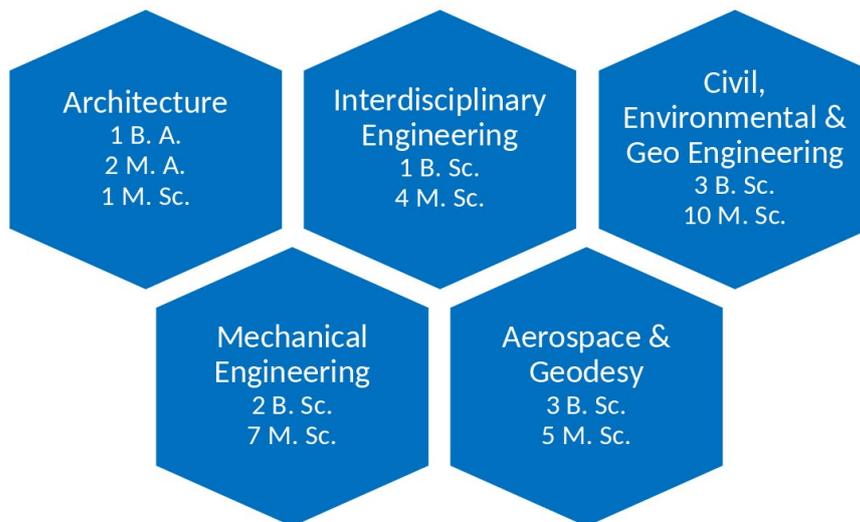


Abbildung 1: Überblick über die Anzahl der in den Studienrichtungen der TUM School of Engineering and Design angebotenen Studiengängen.

Mit der Etablierung eines materialwissenschaftlichen Joint Degree Masterstudiums gewinnt die TUM in Kooperation mit der PLUS ein besonderes Merkmal in der wissenschaftlich geprägten Lehre, wodurch man in dieser Form ein nationales Alleinstellungsmerkmal besitzt. Dies ist zunächst in der Tatsache begründet, dass ein Masterstudiengang erstmals den wissenschaftlichen Bogen von der chemischen Wechselwirkung einzelner Teilchen bis hin zur makroskopischen Kontinuumsmechanik eines Bauteils spannt. Ferner berühren die Materialwissenschaften in Verbindung mit der Werkstofftechnik gleichermaßen die klassischen Naturwissenschaften und die Ingenieurwissenschaften. Dieser ausgeprägt trans- und multidisziplinäre Ansatz wird in diesem Studiengang kombiniert abgebildet. Hierbei konzentriert sich die PLUS auf die Synthese der Materialien, die Beschreibung von Strukturen und Strukturumwandlungen, sowie auf die sich daraus ergebenden grundlegenden Eigenschaften. An der TUM werden diese Kompetenzen aufgegriffen, mit der Werkstoffverarbeitung verknüpft und letztlich auf Bauteile in unterschiedlichen Einsatzgebieten angewandt und weiterentwickelt. Durch die Bündelung der fachlichen Expertise der verschiedenen Departments der TUM School of Engineering and Design (ED) sowie des Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit sind nicht nur der klassische Werkstoffbereich für Maschinenbau sondern auch die mineralischen und biogenen Werkstoffe nahezu vollständig curricular integriert.

Es ist das strategische Ziel der TUM School of Engineering and Design, den Bereich „Materials“ auszubauen und in Forschung und Lehre nachhaltig zu stärken. Damit ist der Studiengang ein integraler Bestandteil der Lehrstrategie der ED, da er als Studiengang eine inhaltliche „Lücke“ schließt, welche die Herstellung von Materialien, der eigenschaftsbestimmenden Mikrostrukturmerkmale und der daraus resultierenden Funktionalitäten auf der makroskopischen Ebene verbindet. Der Wissenschaftsbereich „Materials“ bzw. der Lehrbereich „Materialwissenschaften“ kann und wird sich damit als weitere Kernkompetenz etablieren. Der Studiengang ist deshalb ein wesentlicher Bestandteil der Lehrstrategie innerhalb der ED und fügt sich nahtlos als Baustein in die Reihe der branchen- (z.B. Automotive) und übergreifend (z.B. Mechatronik) orientierten Masterstudiengänge ein, indem er sie um die Themen Materialentwicklung, -anwendung, -auswahl und Einsatzbedingungen erweitert.

Unabdingbar verbunden mit dem Thema der Nachhaltigkeit besitzt dieser Studiengang ein großes Potential für internationale Studierende. Bisher waren es bis zu 80% Anfragen aus dem arabischen,

afrikanischen und asiatischen Raum, welche sich auf Grund der Pandemie als damals nicht realisierbare Studienwünsche herausgestellt haben. Die Vereinten Nationen haben die Sustainable Development Goals (SDGs) formuliert, um globale Herausforderungen anzugehen, darunter Armut, Ungleichheit, Klimawandel und nachhaltige Produktion. Ein Studiengang zur nachhaltigen Werkstoffentwicklung und -anwendung wird den Studierenden helfen, zur Erreichung dieser Ziele beizutragen, indem sie innovative Lösungen entwickeln, die ökologisch nachhaltig sind und zur sozialen und wirtschaftlichen Entwicklung beitragen. Strategisch gesehen trägt damit dieser Studiengang bei, mit einem hochaktuellen Thema und Ausbildungsgegenstand die Sichtbarkeit der ED auf dem internationalen Sektor zu erhöhen.

Der Master „Science and Technology of Materials“ beinhaltet ein interdisziplinär aufgebautes Studium, das zunächst - an der PLUS - die Herstellung, Charakterisierung (Material- und Funktionsbeschreibung) und wissensbasierte Weiterentwicklung (Prozessierung) von Struktur- und Funktionsmaterialien in Labor und Natur zum zentralen Thema hat. Hinsichtlich der angestrebten Materialfunktionen sind es die chemischen, physikalischen und in vielen Fällen auch biologischen Faktoren, die Eigenschaft, Stabilität und Umweltverträglichkeit eines Materials bestimmen. Der Studiengang vermittelt Einblick in die aktuellen Methoden der Materialcharakterisierung und führt in ein breites Spektrum technischer Anwendungsmöglichkeiten ein. An der TUM erfolgt weiterführend die Verarbeitung von Werkstoffen hinsichtlich seines Einsatzes in einer technischen Anwendung. Insbesondere sollen die Werkstoffe in Bezug auf ihre Stabilität unter Einsatzbedingungen als Funktion diverser Betriebsarten analysiert werden (z. B. Druck, Temperatur, Felder, Feuchtigkeit). Ergänzt wird dies durch die Life Cycle Analyse des Werkstoffs unter unterschiedlichen Einsatzbedingungen. Die Studierenden erweitern dabei auch ihre Kenntnisse über die Anwendungsfelder und dazugehörige Trends.

Die Interdisziplinarität wird hierbei also nicht nur durch das reine Vermitteln von Theorie und Praxis an zwei unterschiedlichen Studienorten gelebt, sondern zeichnet sich durch die Integration von Forschung und Lehre der Fachbereiche Physik, Chemie, Maschinenwesen sowie nachwachsende Rohstoffe zweier Universitäten aus. Anstatt die einzelnen Themenbereiche isoliert zu betrachten, wird in diesem Studiengang ein ganzheitlicher Ansatz in Bezug auf das Thema „Materialien/Werkstoffe“ zu Grunde gelegt, um für die Studierenden ein breiteres Verständnis des zu vermittelnden Stoffgebietes zu ermöglichen und sie in die Lage zu versetzen, komplexere Probleme im Bereich der „Materialien/Werkstoffe“ erfolgreich zu bewältigen.

2 Qualifikationsprofil

Das Qualifikationsprofil entspricht den Anforderungen des Qualifikationsrahmens für Deutsche Hochschulabschlüsse (Hochschulqualifikationsrahmens - HQR) gemäß Beschluss vom 16.02.2017 der Hochschulrektorenkonferenz und Kultusministerkonferenz. Gemäß dem HQR kann das Qualifikationsprofil für den Masterstudiengang „Science and Technology of Materials“ anhand der Anforderungen (i) Wissen und Verstehen, (ii) Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen, (iii) Kommunikation und Kooperation und (iv) Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität definiert werden. Die formalen Aspekte gemäß HQR (Zugangsvoraussetzungen, Dauer, Abschlussmöglichkeiten) sind in den Kapiteln 3 und 6 sowie in der entsprechenden Fachprüfungs- und Studienordnung ausgeführt.

(I) Wissen und Verstehen

Fachlich gesehen wird zunächst das Wissen im Rahmen der Disziplinen Chemie, Physik und Materialwissenschaft auf Masterniveau erweitert. Die Absolventinnen und Absolventen des Joint-Degree-Masterstudiengangs Science and Technology of Materials können physikalische Prinzipien und deren Zusammenwirken ebenso wie grundlegende chemische und werkstoffwissenschaftliche Prozesse im ingenieurwissenschaftlichen Kontext verstehen und anwenden. Sie verstehen, wie man mittels moderner Untersuchungs- und Analysemethoden (z. B. Spektroskopie, Mikroskopie, Röntgenbeugung) und mittels moderner, computergestützter Simulationsansätze das Eigenschaftsprofil von Werkstoffen bewerten, sowie Herstellungs- und Verarbeitungsverfahren analysieren kann. Ferner erfolgt ein Ausbau der Kenntnisse in der Werkstofftechnik sowie der mineralischen oder biogenen Werkstoffe. Die Absolventinnen und Absolventen verstehen die Spezifika unterschiedlicher Herstell- und Verarbeitungsverfahren für unterschiedliche Werkstoffklassen und sind in der Lage geeignete Verfahren kritisch zu bewerten und auszuwählen. Die Studierenden verstehen außerdem die Vorteile von modernen Fertigungsverfahren, wie die der Additiven Fertigung, gezielt einzusetzen, um ökonomisch und ökologisch im Sinne einer Kreislaufwirtschaft produzieren zu können. Die

Unter diesen Aspekten besitzen die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs folgende Fachkompetenzen: Sie sind in der Lage, einen gewünschten Werkstoff (ein gewünschtes Produkt) mit definierten Eigenschaften herzustellen. Sie sind dabei in der Lage die Besonderheiten unterschiedlicher Werkstoffklassen aus den unterrichteten Modulen (z.B. biogene Werkstoffe oder Strukture- und Funktionswerkstoffe) zu berücksichtigen. Dabei wenden sie modernste Analysemethoden an, welche sie befähigen, die Struktur - Eigenschaftsbeziehungen der Materialien in Zusammenhang mit den Prozessparametern bei deren Herstellung zu verstehen und zu optimieren. Aus den Lehrveranstaltungen mit produktionstechnischen Inhalten wissen sie die Spezifika der verschiedenen Fertigungsverfahren einzuordnen und können dadurch entweder konventionelle Fertigungsverfahren z.B. Gießen oder Schmieden oder additive Fertigungsverfahren gewinnbringend zur Steigerung der Produkteigenschaften einsetzen. Letzteres befähigt sie, die Leistungsfähigkeit eines Werkstoffes hinsichtlich seines Anwendungsprofiles zu erfassen und zu bewerten, um diesen dann folgerichtig, ökonomisch und nachhaltig einsetzen zu können. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, ein neuartiges Material- und Werkstoffdesign entwickeln zu können, das dem Grundsatz „reduce, reuse und recycle“ folgt und einer Kreislaufwirtschaft dienlich ist.

(II) Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Absolventinnen und Absolventen dieses Studiengangs sind befähigt, komplexe technisch - physikalisch – chemische Vorgänge und Systeme analytisch zu beschreiben und bestimmende Wirkmechanismen zu identifizieren. Anhand der vermittelten Methoden und Konzepte können sie material- und prozessrelevante Probleme fachspezifisch definieren und darauf aufbauende Fragestellungen formulieren. Entsprechend sind sie in der Lage, relevante Lösungsansätze für die Werkstoffherstellung und Verarbeitung zu entwickeln.

Sie sind vertraut mit modernsten Methoden der Herstellung, Verarbeitung, Charakterisierung von Struktur- und Funktionsmaterialien, kennen aktuelle Einsatzgebiete und Trends. Die Absolventinnen und Absolventen können in diesen Bereichen sowohl Grundlagen- als auch angewandte Forschung betreiben. Damit sind sie befähigt, selbstständig wissenschaftlich zu arbeiten und können material- und verfahrensbezogene innovative Problemlösungen für nachhaltige Entwicklungen erarbeiten. Insbesondere besitzen sie eine gute Übersicht über aktuelle natur- und ingenieurwissenschaftliche Forschungsmethoden und sind in der Lage, Forschungsstrategien für Grundlagen- und anwendungsorientierte wissenschaftliche Projekte zu entwickeln und diese selbstständig durchzuführen. Im Anschluss daran können sie die Ergebnisse wissenschaftlich korrekt erläutern und entsprechend kritisch interpretieren.

Auf Grund der verwendeten Lehrformen und –inhalte besitzen die Studierenden fortgeschrittene Fähigkeiten zum Erlernen und eigenständigen Erarbeiten von weiteren Methoden und Zusammenhängen, insbesondere in den stark interdisziplinär ausgeprägten Ingenieur Anwendungen und in Anwendungen mit innovativem Werkstoffeinsatz. Die erworbenen interdisziplinären Fähigkeiten und die Methodik der mehrskaligen Betrachtung, Skalierung und Beurteilung eines Werkstoffes ergeben ein einmaliges, branchen- und disziplinenübergreifendes Kompetenzprofil. Neben der reinen methodischen Durchdringung einzelner Fach- /Modulinhalte können auch verschiedene Aspekte der „großen“ gesellschaftlichen Zukunftsfelder wie Energie, Sicherheit, Klimaschutz und Ressourcenmanagement miteinander verknüpft werden.

(III) Kommunikation und Kooperation

Die Absolventinnen und Absolventen können sowohl in Industrie und Wirtschaft als auch im akademischen Bereich bei der Herstellung, Verarbeitung und Bewertung von Materialien eine Mittlerrolle zwischen Naturwissenschaften und Technik übernehmen und in beiden Bereichen erfolgreich kommunizieren. Durch die anwendungsorientierten Anteile des Studiengangs (z.B. Praktika) sind Absolventinnen und Absolventen in der Lage ihre eigenständig erarbeiteten Ergebnisse gut aufbereitet zu präsentieren und im Rahmen eines wissenschaftlichen Diskurses zu verteidigen. Neben den entsprechenden fachlichen Kompetenzen erhalten die Studierenden an der TUM über das Zentrum für Schlüsselkompetenzen fundierte, praxisnahe Zusatzqualifikationen. Im Bereich Sozialkompetenz können diese individuell gewählt werden.¹

Die Studierenden sind damit kritik- bzw. konfliktfähig und wissen mit entsprechenden Situationen umzugehen. Sie beherrschen damit die Regeln grundlegender Kommunikation sowie interkultureller

¹ <http://www.zsk.mw.tum.de/unser-angebot/studierende/master/schluessel-kompetenzen-fuer-den-start-ins-berufsleben>

Kompetenz. Ferner sind sie teamfähig und sind sich der Bedeutung der emotionalen Intelligenz im weiteren Studien- bzw. Berufsalltag bewusst.

(IV) Wissenschaftliches Selbstverständnis und Professionalität

Der forschungsgeleitete Master befähigt die Absolventinnen und Absolventen zur interdisziplinären wissenschaftlichen Arbeit an Forschungszentren sowie Universitäten. Ferner qualifiziert er insbesondere für die Arbeit in forschungs- und entwicklungsorientierten sowie interdisziplinär ausgerichteten Industriezweigen, wie z.B. der Fahrzeugtechnik, der Luft- und Raumfahrt, der Medizintechnik oder der Energie- und Umwelttechnik, in denen Materialsysteme, ihre Einsatzmöglichkeiten und Wiederverwertbarkeit eine zentrale Rolle spielen. Die Absolventinnen und Absolventen entwickeln dabei durch das Erlernen von entsprechenden Grundlagen der Werkstoffwissenschaften und Werkstoffverarbeitung ein berufliches Selbstbild, welches sich an den Zielen und Standards professionellen Handelns in der Wissenschaft und den zuvor genannten Industriebereichen und Branchen orientiert. Das erlernte Wissen ermöglicht es ihnen die auf sie zukommende Aufgaben in Industrie und Wissenschaft, wie zum Beispiel das Treffen einer Werkstoffauswahl, oder die Wahl von ökonomischen und ökologisch vertretbaren Verarbeitungsverfahren, strukturiert und professionell durchzuführen.

Neben den entsprechenden fachlichen Kompetenzen erhalten die Studierenden an der TUM über das Zentrum für Schlüsselkompetenzen u.a. fundierte, praxisnahe Zusatzqualifikationen in dem Bereich Selbstkompetenz, welche individuell gewählt werden können.² Darüber hinaus bietet es Schlüsselkompetenzen für die wissenschaftliche Praxis an, welche sowohl die Erstellung der Master's Thesis wie den Umgang mit den Betreuern sowie die Versuchsplanung mit beinhalten. Ein weiterer Aspekt ist der Umgang mit wissenschaftlichem Fehlverhalten.³ Damit wird die Persönlichkeitskompetenz der Absolventinnen und Absolventen in den Bereichen Kreativität, Engagement, Motivation, Normen und Werte sowie Verantwortlichkeit nachhaltig gefördert. In Summe können damit die Absolventinnen und Absolventen mit ihren erworbenen fachlichen und nichtfachlichen Kompetenzen kritisch ihr berufliches Handeln in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen reflektieren und innovative Lösungen entwickeln, die ökologisch nachhaltig sind und zur sozialen und wirtschaftlichen Entwicklung beitragen., um die globalen Herausforderungen a, darunter Armut, Ungleichheit, Klimawandel und nachhaltige Produktion, anzugehen. Sie leisten damit einen wesentlichen Beitrag, die verabschiedeten SDGs verantwortungsvoll und nachhaltig zu erfüllen.

² <http://www.zsk.mw.tum.de/unser-angebot/studierende/master/schluessel-kompetenzen-fuer-den-start-ins-berufsleben/>

³ <http://www.zsk.mw.tum.de/unser-angebot/studierende/master/schluesselkompetenzen-fuer-die-wiss-praxis/>

3 Zielgruppen

3.1 Adressatenkreis

Der Masterstudiengang „Science and Technology of Materials“ richtet sich an Bachelorabsolventinnen und –absolventen der Ingenieur-, Material- oder Werkstoffwissenschaften im In- oder Ausland, welche eine grundlagen- und anwendungsorientierte sowie interdisziplinäre Fortbildung in ihrer wissenschaftlichen Ausbildung anstreben. Auch Bachelorabsolventinnen und –absolventen des Maschinenbaus sind angesprochen. Der erfolgreiche Abschluss eines Bachelors in einem dieser Bereiche stellt eine notwendige Qualifikationsvoraussetzung dar, um im Master Science and Technology of Materials beginnen zu können und diesen erfolgreich zu absolvieren. Beide Universitäten bieten ein durchgängiges Curriculum in englischer Sprache an. Damit besitzen auch Studierende aus dem Ausland die Möglichkeit, in dieses Studium einzusteigen.

Die Bewerberinnen und Bewerber sollten ein Interesse an materialorientierten Fragestellungen mitbringen. Dies kann zunächst ein rein physikalisch und/oder chemisches Interesse an Materialien, ihrem Aufbau und ihrer Funktionsweise sein. Ebenso ist aber das Interesse an der Fragestellung „Welchen Werkstoff setze ich warum und wozu in der Technik ein?“ von Bedeutung.

3.2 Vorkenntnisse

Zulassungsvoraussetzung für den Masterstudiengang ist das Vorliegen eines ingenieur- oder naturwissenschaftlichen wie auch material- oder werkstoffwissenschaftlichen Bachelorabschlusses mit den damit verknüpften natur- und ingenieurwissenschaftlichen Grundkompetenzen. Diese lassen sich im Wesentlichen - jedoch beispielhaft - wie folgt gliedern:

- Höhere Mathematik (Analysis, lin. Algebra, num. Mathematik)
- Chemie (Anorganische, organische sowie Physikalische Chemie)
- Physik (Atom- und Molekülphysik, Festkörperphysik)
- Materialwissenschaften, Werkstoffkunde
- Mechanik (Statik, Dynamik)
- Verfahrenstechnik
- Grundzüge der Simulation (Finite Elemente)
- CAD und Maschinzeichnen

Von besonderer Bedeutung sind neben den materialwissenschaftlichen Modulen insbesondere die Fachgebiete Chemie und Physik. Daher werden entsprechende Vorkenntnisse bei den Studierenden vorausgesetzt und in der ersten sowie bei Bedarf in der zweiten Stufe eines Eignungsverfahrens überprüft. Sofern die erforderliche Vorbildung aus dem Erststudium nicht in vollem Umfang vorliegt, können im Rahmen des Eignungsverfahrens Auflagen erteilt werden. Maßstab für die Beurteilung hierbei ist das Modul- und Qualifikationsprofil des Joint Degree Bachelor Ingenieur- und Werkstoffwissenschaften der TUM mit der PLUS. Industriepraktika werden als Zulassungsvoraussetzung nicht gefordert; forschungspraktische Inhalte sind Bestandteil des Studiums.

Der Master Science and Technology of Materials besteht vollständig aus englischsprachigen Modulen. Daraus ergibt sich, dass die dazugehörigen Module samt Prüfungen in englischer Sprache zu absolvieren sind. Bewerber und Bewerberinnen müssen somit über eine angemessene Sprachkompetenz in Englisch verfügen, die es ihnen erlaubt, einerseits den inhaltlichen Ausführungen der Dozierenden zu folgen und andererseits die Prüfungen erfolgreich zu absolvieren und damit den Studiengang als Ganzes zu bestehen.

3.3 Zielzahlen

Zielgruppe dieses Studienganges sind primär Bachelorabsolventinnen und -absolventen der Studienrichtungen Ingenieur- bzw. Material- und Werkstoffwissenschaften aus dem In- und Ausland. Da dieser Studiengang unmittelbar kurz bevor die Pandemie begonnen hat, gestartet ist, sind bis dato (Stand WS 23/24) lediglich 2 Absolventinnen und derzeit X Personen darin immatrikuliert. Aufgrund der Erfahrungen der PLUS mit ihrem Master "Chemistry and Physics of Materials" einerseits und dem ED-Master „Material Science and Engineering“ andererseits gehen beide Partner davon aus, dass 15 bis 25 Absolventinnen und Absolventen pro Jahr nach einer Anlaufphase von ca. drei Jahren vom zum jetzigen Zeitpunkt an in diesem interdisziplinären Feld realistisch sind. Geht man davon aus, dass die Bewerberzahlen etwa um den Faktor 2,5 höher wären, wird dies sowohl was Studienanfängerinnen und -anfänger als auch Absolventinnen und Absolventen angeht, für die TUM School of Engineering and Design keinerlei Probleme darstellen. Von einer höheren Bewerberzahl kann ausgegangen werden, da der Masterstudiengang komplett in englischer Sprache abgehalten wird und somit die bisherige Sprachbarriere wegfällt..

4 Bedarfsanalyse

Aktuell sind allein in Deutschland über 400 Stellen mit direktem Bezug zu Werkstoffen zu besetzen, wovon rd. 50 auf die Automobilindustrie entfallen und weitere 60 auf den Maschinen- und Anlagenbau, 60 auf die Metallindustrie und weitere auf die Chemie- und Pharmaindustrie, die Biotechnik und die Medizintechnik.⁴ In Österreich beläuft sich das Potential auf rd. 100 offene Stellen im reinen Bereich Materialwissenschaft und Werkstofftechnik.⁵ Das Potential ist insofern höher einzuschätzen, da es mit dem breit aufgestellten Qualifikationsprofil der Absolventinnen und Absolventen des Masters „Science and Technology of Materials“ ein breites Einsatzfeld gibt, welches sich nicht allein auf den Bereich der Materialwissenschaft und Werkstofftechnik im engeren Sinn beschränkt. Auch deswegen, weil der Einsatz von geeigneten Werkstoffen und Materialien die grundlegende Voraussetzung für eine produzierende Industrie jeglicher Art/Branche ist. Insofern besitzen Absolventinnen und Absolventen dieses Studiengangs optimale Einstiegsvoraussetzungen für ihren Start ins Berufsleben.

⁴ Quelle:

https://www.stepstone.de/jobs/werkstoff?action=facet_selected%3bcategories%3b10000000&fu=10000000
Stand: 09.01.2024

⁵ Quelle: www.karriere.at; Stand: 09.01.2024

Auf Grund der maschinenbaulichen Ausbildungsschwerpunkte in München sind zunächst die Branchen der Fahrzeugindustrie, der Luft- und Raumfahrt sowie der Medizintechnik zu nennen. Auch im Bereich der Energietechnik, Feinmechanik, der Chemie- sowie Verpackungsindustrie bestehen Karrieremöglichkeiten. Ergänzt wird dies durch die Ausbildungsmöglichkeit am Campus Straubing um den Bereich der Anwendung biogener Werkstoffe insbesondere in den Sektoren Energie, Umwelt, Bauwesen und Medizin.

Der Joint Degree Master Science and Technology of Materials ist somit für die erfolgreiche Weiterentwicklung entsprechender Schlüsseltechnologien ein idealer interdisziplinärer Studiengang, dessen Absolventinnen und Absolventen Synergien zwischen unterschiedlichen naturwissenschaftlichen und technischen Fächerkulturen herbeiführen und aus den oben angeführten Punkten einen grundlegenden sowie wichtigen Beitrag zur weiteren, nachhaltigen Entwicklung unserer Gesellschaft leisten.

5 Wettbewerbsanalyse

5.1 Externe Wettbewerbsanalyse

Externe Mitbewerber aus Österreich

Technische Universität Wien

Masterstudium Materialwissenschaften

<https://www.tuwien.at/studium/studienangebot/masterstudien/materialwissenschaften>

Im Masterstudium Materialwissenschaften werden die facheinschlägigen Kompetenzen der Fakultäten für Physik, Technische Chemie, Bauingenieurwesen, Mathematik und Geoinformationen, Maschinenwesen und Betriebswissenschaften sowie Elektrotechnik und Informationstechnik zu einem fakultätsübergreifenden Studium mit umfassender interdisziplinärer Ausbildung über Grundlagen und Anwendung von Materialien kombiniert.

Montanuniversität Leoben

Masterstudium Werkstoffwissenschaft

<http://www.unileoben.ac.at/index.php?id=2974>

Das Masterstudium besteht aus zwei Semestern Lehrveranstaltungen und einem Semester für die Masterarbeit. In diesem Studium findet eine fachliche Vertiefung der im Bachelorstudium erworbenen Kenntnisse sowie eine Spezialisierung statt, wobei eine der folgenden Wahlfachgruppen zu wählen ist: Metallische Werkstoffe, Materialphysik, Keramische Werkstoffe, Werkstoffe der Elektronik und Physikfunktionale Materialien.

Masterstudium Rohstoffverarbeitung

<http://www.unileoben.ac.at/index.php?id=2970>

Im Masterstudium können die folgenden Studienschwerpunkte gewählt werden: Aufbereitung und Veredlung (Verarbeiten von primären und sekundären Rohstoffen zu qualitativ hochwertigen Produkten mittels aufbereitungstechnischer – also physikalischer bzw. chemischer – Verfahren); Nichtmetallische anorganische Werkstoffe; Mineral Processing and Energy Systems.

Technische Universität Graz / Uni Graz

Masterstudium Advanced Materials Science

<https://www.tugraz.at/studium/studienangebot/masterstudien/advanced-materials-science>

Im interdisziplinären, englischsprachigen NAWI Graz Masterstudium „Advanced Materials Science“ befasst man sich mit Materialien und deren Eigenschaften. Man erlernt die physikalischen und chemischen Grundlagen sowie die ingenieurwissenschaftlichen Fertigkeiten für die Entwicklung neuartiger Werkstoffe.

Universität Innsbruck

Masterstudium Material- und Nanowissenschaften

<https://www.uibk.ac.at/studium/angebot/ma-material-und-nanowissenschaften/>

Das Masterstudium Material- und Nanowissenschaften ist interdisziplinär ausgerichtet. Der Schwerpunkt liegt auf dem Gebiet des Designs, der Synthese und Analyse hochentwickelter Materialien („Advanced Materials“) mit besonderer Berücksichtigung von nanostrukturierten Materialien.

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die oben aufgeführten Studiengänge allesamt die technische Umsetzung (z.B. im Maschinenbau) nicht berücksichtigen. Auch die synergistische, skalenübergreifende Betrachtungsweise bzgl. eines Werkstoffs ist nicht Ausbildungsziel dieser Studiengänge. Ferner ist der Fokus auf die Entwicklung und den Einsatz von ökonomischen und nachhaltigen Materialien in keinem der genannten Studiengänge zusammenhängend abgebildet.

Externe Mitbewerber aus Deutschland

In Deutschland gibt es derzeit 37 Masterstudiengänge, die im Zusammenhang mit Materialwissenschaften zur Auswahl erscheinen.⁶ In Bayern existieren derzeit materialwissenschaftliche Studiengänge an den Universitäten Bayreuth, Augsburg, Würzburg und Erlangen-Nürnberg sowie Studiengänge an der TH Nürnberg. Den bayerischen Studiengängen ist gemeinsam, dass diese rein materialwissenschaftlich ausgelegt sind und sich auf die klassischen Werkstoffgruppen konzentrieren. Insbesondere biologische Materialien, nachwachsende Rohstoffe und ein darauf aufbauendes nachhaltiges Materialdesign sind nur marginal vertreten.

⁶ Quelle: www.Hochschulkompass.de, Stand: 09.01.2024

Der Vergleich externer Mitbewerber mit dem Master Science and Technology of Materials: Allen aufgeführten Mitbewerbern ist gemeinsam, dass die betreffenden Studiengänge klassisch materialwissenschaftlich angelegt sind. Die Vermittlung des ganzheitlichen Aspekts zu dem Bogen „Materialherstellung, Entwicklung der eigenschaftsbestimmenden Mikrostrukturmerkmale und die sich daraus ergebenden Funktionen als Struktur- und/oder Funktionswerkstoff“ bleiben dabei eher unberücksichtigt. Auch werden in den genannten Studiengängen Struktur- und Funktionsmaterialien typischerweise nicht produktorientiert diskutiert. Wie bereits angeführt, fehlen weitgehend sowohl die Berücksichtigung von Biogenen Materialien als auch ihre Umsetzung in technologisch relevante Produkte.

All diese Aspekte greift der Joint Degree Master in ausgewogener Weise auf, kombiniert sie und weist mit seinen vielfältigen Spezialisierungsmöglichkeiten ein klar ersichtliches Alleinstellungsmerkmal auf.

5.2 Interne Wettbewerbsanalyse

Die interne Wettbewerbsanalyse hat hinsichtlich des Masters „Material Science and Engineering“ sowie des Masters der Universität Salzburg „Chemistry and Physics of Materials“ folgendes ergeben. Der Masterstudiengang Science and Technology of Materials ergänzt beide Masterstudiengänge durch folgende Alleinstellungsmerkmale:

- Der Studiengang zeichnet sich unter anderem durch die ganzheitliche Vermittlung der Materialherstellung, der eigenschaftsbestimmenden Mikrostrukturmerkmale und der daraus resultierenden Funktionalitäten auf der makroskopischen Skala aus. Er ist damit neben der wissenschaftlich fundierten und experimentbetonten Ausgestaltung ein eindeutig anwendungsorientierterer Studiengang als der simulations- und modellierungsbasierte Master Material Science and Engineering.
- Der Schwerpunkt des Masterstudiengangs „Science and Technology of Materials“ liegt nicht in der physikalischen und mathematischen Modellbildung des komplexen, mehrskaligen Materialverhaltens wie im Masterstudiengang Materials Science and Engineering, dessen Ausbildungsziel die Befähigung zur Vorhersage durch mathematisch-physikalische Modelle und numerische Berechnungs- und Simulationsmethoden ist, wodurch sich ein hoher theoretisch-numerischer Studienanteil ergibt.
- Im Rahmen des Masterstudiengangs Science and Technology of Materials werden auch Materialanforderungen mit Blick auf verschiedene technische Anwendungsfelder sowie den Product Life Cycle bzw. die Kreislaufwirtschaft behandelt.
- Während der Masterstudiengang Chemistry and Physics of Materials sich mit den chemischen und physikalischen Grundlagen von Funktionsmaterialien beschäftigt, vermittelt der Masterstudiengang Science and Technology of Materials die Übertragbarkeit chemisch mikroskopischer Einsichten auf makroskopisch behandelbare Produkte.

Die Stärke und Attraktivität des Masterstudiengangs liegt in der Tatsache begründet, dass für Absolventinnen und Absolventen der Ingenieurwissenschaften ein weiterhin grundlagenorientierter gleichzeitig aber auch auf die technische Umsetzung fokussierter Masterstudiengang angeboten wird. Absolventinnen und Absolventen des Joint Degree Bachelor Ingenieur- und Werkstoffwissenschaften sowie artverwandter Studiengänge haben damit die Möglichkeit, ihre

Kenntnisse an der TUM wie auch an der PLUS grundlagen-, technik- und branchenorientiert auszubauen und ingenieurmäßig umzusetzen.

6 Aufbau des Studiengangs

6.1 Grundsätzliches

Der Masterstudiengang ist als ein Vollzeitstudiengang mit 120 CP und einer Regelstudienzeit von vier Fachsemestern angelegt.

Für das Studium bewirbt man sich ausschließlich an der Universität Salzburg (PLUS), an welcher unter Beteiligung von Mitgliedern der TUM das Eignungsverfahren durchgeführt wird. Das Studium kann ausschließlich im Wintersemester an einer von beiden Universitäten begonnen werden.

Das Ziel des Studiengangs ist es, den Studierenden ein breites Spektrum an Kompetenzen zu vermitteln, von fundamentalen Grundlagen in den Werkstoffwissenschaften bis hin zu konkretem Produktdesign. Der Anspruch des Masterstudiums liegt darin, die Studierenden auf die stetig steigenden Herausforderungen von Knappheit an Rohstoffen, stetig wichtiger werdenden Stoffkreisläufen, bei gleichzeitigem stetig größer werdenden Leistungsanspruch auf zukünftige Produkte vorzubereiten. So wie es keine Patentlösungen zu diesen Herausforderungen gibt, so sollte dieser Studiengang auch nicht durch eine festgelegte Abfolge an Modulen zu bewerkstelligen sein. Vielmehr soll den Studierenden eine große Flexibilität und eine breite Auswahlmöglichkeit gegeben werden, damit sie selbst ihre gewünschte Kombination an Fähigkeiten entwickeln können, die sie auf die bestehenden Herausforderungen bestmöglich vorbereitet. Jedoch wird ein Rahmen vorgegeben, damit Abschlüsse vergleichbar werden und der administrative Aufwand bewältigbar ist. Seitens des Kontaktkomitees muss deshalb ein zuvor eingereichter, beabsichtigter Studienplan genehmigt werden, der nach untenstehendem Plan strukturiert ist. Das Kontaktkomitee behält sich das Recht vor, Änderungen zu verlangen.

Das Kontaktkomitee beider Universitäten empfiehlt eine örtliche und damit auch fachliche Schwerpunktsetzung und damit Studienabfolge im Master Science and Technology of Materials gemäß nachfolgender Abbildung.

Schwerpunktsetzungen im Master STM

	Schwerpunkt A	Schwerpunkt B
1. Semester	PLUS	TUM ED bzw. Campus Straubing
2. Semester	PLUS	TUM ED bzw. Campus Straubing
3. Semester	TUM ED bzw. Campus Straubing	PLUS

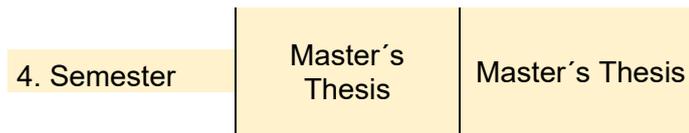


Abbildung 2: Schwerpunktsetzung im Master STM

Die erste Auswahlmöglichkeit für Studierende liegt in der Wahl der Schwerpunktsetzung. Hier kann zwischen einem naturwissenschaftlichen Schwerpunkt (Schwerpunkt A) und einem ingenieurwissenschaftlichen Schwerpunkt (Schwerpunkt B) entschieden werden. Der wesentliche inhaltliche Unterschied zwischen diesen beiden Schwerpunkten ist das 2. Semester (Vertiefungssemester) sowie der Zeitpunkt, zu dem die Grundlagen in den jeweiligen Schwerpunkten vermittelt werden (Einführungssemester). Abbildung 3 gibt einen Überblick, wann und wo welches Semester absolviert werden soll.

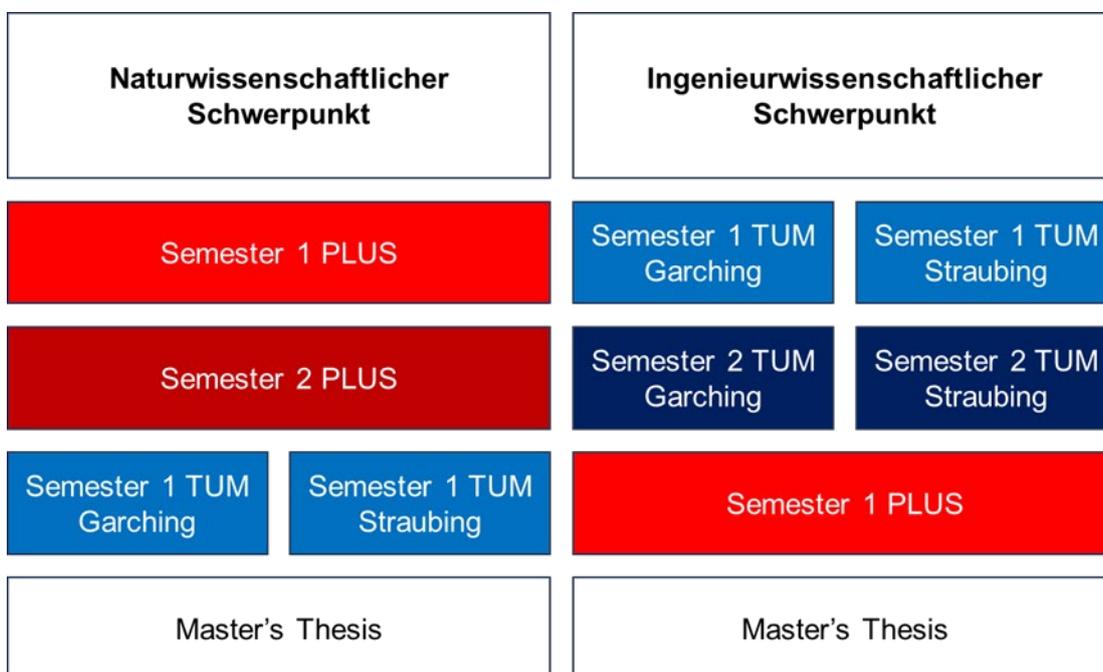


Abbildung 3: Schwerpunktsetzung und Ausrichtungen mit zugehöriger Semesterfolge und zugehörigen Standorten; Einführungssemester (blau, rot), Vertiefungssemester (dunkelblau, dunkelrot).

Die Einführungssemester beinhalten Lehrinhalte aus den naturwissenschaftlichen Grundlagen (rot) beziehungsweise den ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen (blau) und sind unabhängig von der Schwerpunktsetzung für alle Studierenden zu absolvieren. Die Schwerpunktsetzung bestimmt jedoch, wann die jeweiligen Grundlagen gehört werden. Die Grundlagen der Naturwissenschaften werden im dritten Semester des ingenieurwissenschaftlichen Schwerpunktes sowie im ersten Semester des naturwissenschaftlichen Schwerpunktes gehört. Für die ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen ist es demnach umgekehrt.

Die Vertiefungssemester sind schwerpunktspezifisch im zweiten Semester zu absolvieren. Wenn der naturwissenschaftliche Schwerpunkt gewählt wird, wird das naturwissenschaftliche Vertiefungssemester an der PLUS absolviert (dunkelrot), wenn der ingenieurwissenschaftliche Schwerpunkt gewählt wird, wird das ingenieurwissenschaftliche Vertiefungssemester (dunkelblau) an der TUM absolviert.

Für die Verzahnung beider Schwerpunkte und Institutionen sorgt somit das dritte Semester, in dem an der jeweils anderen Universität studiert wird. Studierende des Schwerpunkt A erhalten an der TUM eine Ausbildung in den ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen sowie Studierende des Schwerpunkt B eine Ausbildung an der PLUS in den naturwissenschaftlichen Grundlagen. Die Erstsemester des Schwerpunkt A studieren gemeinsam mit den Drittsemestern des Schwerpunkt B sowie die Erstsemester des Schwerpunkt B mit den Drittsemestern des Schwerpunkt A. Diese Aufteilung soll die Vernetzung von Studierenden aus beiden Schwerpunktsetzungen, die gegenseitige Bereicherung in Fachkompetenzen, die Interdisziplinarität sowie die Steigerung der Kreativität in Gruppenarbeiten fördern. Studierende sollen mit dieser „forcierten Verzahnung“ die Verknüpfung von Konzepten aus Energie, Sicherheit, Klimaschutz und Ressourcenmanagement mit Fokus auf die Werkstoffwissenschaften erlernen und üben.

Innerhalb des ingenieurwissenschaftlichen Schwerpunktes gibt es zwei verschiedene Ausrichtungen, die den Studierenden zur Wahl stehen: Die Ausrichtung „Struktur- und Funktionswerkstoffe“ und die Ausrichtung „Biogene Werkstoffe“. Während „Struktur- und Funktionswerkstoffe“ am Campus Garching unterrichtet werden, findet das Studium zu „Biogenen Werkstoffen“ am Campus Straubing statt. Zusammenfassend ergeben sich die in Abbildung 3 dargestellten Wahlmöglichkeiten zur Schwerpunktsetzung und ingenieurwissenschaftlichen Ausrichtungen. Diese Wahl bestimmt die Standorte, an denen das Studium absolviert wird und wie lange and welchem Standort studiert wird.

Der Studiengang hat den Anspruch, Studierende in dem ökonomischen und nachhaltigen Einsatz von Werkstoffen auszubilden. Während die Ausrichtung in Garching den ökonomischen Aspekt in den Vordergrund stellt, wird in Straubing der Fokus auf den nachhaltigen Aspekt gelegt. Während in Garching die Entwicklung neuer Funktionen und Funktionalitäten durch die Kombinationen aus Werkstoffen im Vordergrund steht, beschäftigen sich Studierende in Straubing mit der Entwicklung neuartiger nachhaltiger Materialien.

Es ist nicht möglich, nach dem 1. Semester die ingenieurwissenschaftliche Ausrichtung zu ändern. Wenn beispielsweise die Ausrichtung „Funktions- und Strukturwerkstoffe“ gewählt wurde, müssen das erste und zweite Semester in Garching absolviert werden. Das Vertiefungssemester baut auf dem Einführungssemester auf, die Grundlagen der Lehrveranstaltungen im Einführungssemester sind für das Verständnis der Lehrinhalte im Vertiefungssemester erforderlich. Für den gewünschten Austausch zwischen Studierenden aus beiden Ausrichtungen ist im dritten Semester an der PLUS gesorgt.

6.2 Naturwissenschaftlicher Schwerpunkt (Schwerpunkt A): Erstes und zweites Fachsemester an der PLUS

Semester	Module							ECTS/ Prüfungsanzahl
1.	Chemistry of Materials I VU 2 CP	Chemistry of Materials II VO 3 CP	Physics of Materials VO 3 CP	Functional Materials VU 2 CP	Materials Characterization I VU 4 CP	Wahlmodule lt. §6 10 CP	Freie Wahlfächer lt. §7 6 CP	30
2.	Chemistry of Materials III VO 2 CP	Materials Selection VU 3 CP	Materials Characterization II VU 3 CP	Materials Characterization III VO 2 CP	Materials Characterization IV VU 4 CP	Wahlmodule lt. §6 10 CP	Freie Wahlfächer lt. §7 6 CP	30
3.	Wahlmodul I VO und UE 5 CP	Wahlmodul II VO und UE 5 CP	Wahlmodul III VO und UE 5 CP	Wahlmodul IV VO und UE 5 CP	Hochschulpraktikum I VO und UE 4 CP	Hochschulpraktikum II VO und UE 4 CP	Schlüsselkompetenzen für eine erfolgreiche Zukunft 2 CP	30/6
4.	Materials Seminar 1 CP	Master's Thesis 27 CP					Masterprüfung 2 CP	30/3

Legende: Beispielsweise:
 hellgrau = Pflichtmodule, dunkelgrau = Wahlmodule, schwarz = allgemeinbildende Module, hellblau = Schwerpunkt, dunkelblau = Abschlussarbeit

Naturwissenschaftlicher Schwerpunkt (Schwerpunkt A): Erstes und zweites Fachsemester an der PLUS- drittes Fachsemester an der TUM
Der Studiengang besteht aus vier Semestern. Das erste Semester enthält die Pflichtmodule Chemistry of Materials I+II, Physics of Materials, Functional Materials, Materials Characterization I sowie Wahlmodule und freie Wahlfächer. Das zweite Semester besteht aus den Modulen Chemistry of Materials III, Materials Selection, Materials Characterization II, III und IV sowie Wahlmodulen und freien Wahlfächern. Das dritte Semester kann aus dem Wahlmodulkatalog der TUM Campus Straubing oder Campus Garching frei gewählt werden. Die oben beschriebene Abfolge von Modulen wird am TUM Campus Straubing besucht und ist eine empfohlene Zusammenstellung von Lehrveranstaltungen für Studierende, die zuvor die Lehrveranstaltung des PLUS Fachbereichs Natural Materials and Environment besucht haben. Die Forschungsphase beginnt im vierten Semester mit dem Materials Seminar, 1 Credit Points, und der Master's Thesis mit 27 Credit Points/Bericht. Die Master's Thesis schließt mit der Masterprüfung mit 2 Credit Points ab.

Abbildung 4: Semestereinteilung Schwerpunkt A

Mit der Wahl dieses Schwerpunktes liegt der Fokus der Studierenden in einer vertieften naturwissenschaftlichen Ausbildung, welche durch die ingenieurwissenschaftliche Komponente in Garching oder Straubing vervollständigt wird. Die im nachfolgenden Studienplan aufgeführten PLUS – Wahlmodule (§6 Curriculum für das Joint-Degree Masterstudium Science and Technology of Materials an der Paris Lodron-Universität Salzburg PLUS und an der Technischen Universität München TUM) und Freie Wahlfächer (§7 Curriculum für das Joint-Degree Masterstudium Science and Technology of Materials an der Paris Lodron-Universität Salzburg PLUS und an der Technischen Universität München TUM) sind verbindlich an der PLUS vorgeschrieben. Die rechtliche Grundlage dafür ist ein dortiger Senatsbeschluss aus Oktober 2015, der im Mitteilungsblatt der PLUS vom 14.10.2015 veröffentlicht worden ist.⁷

Erstes Fachsemester an der PLUS

Die Studierenden werden in der Chemie zuerst in typische Synthesemethoden anorganischer Materialien eingeführt, lernen die Anwendung chemischer Zeichenprogramme samt Datenbankumgang und führen unter Anleitung materialchemische Experimente durch. Die Studierenden verstehen dadurch die zentralen Inhalte von Synthese-Struktur-Eigenschaftsbeziehungen von Materialien. Sie kennen die wichtigsten Materialklassen mit

⁷ https://www.uni-salzburg.at/fileadmin/multimedia/Senat/mb151014-RL-rahmencurricula-anwendung_01.pdf; Letzter Aufruf: 27.01.2019

Synthesemöglichkeiten und Anwendungsgebieten. Sie können diese wiedergeben, anwenden und haben die Fertigkeit sich ähnliche Inhalte selbstständig zu erarbeiten, sowie die materialchemischen Konzepte situationsgerecht anzuwenden. In den Modulen „Physics of Materials“ und „Materials Characterisation“ erlernen die Studierenden die wesentlichen Grundkenntnisse über Aufbau und Eigenschaften amorpher und kristalliner fester Körper. Sie kennen die Beschreibung der geometrischen und elektronischen Struktur von kristallinen und polykristallinen Festkörpern, Phononen und Wärmeleitung, elektrische Leitfähigkeit, sowie makroskopische Quantenphänomene wie z.B. Supraleitung, kollektiver Magnetismus und andere Formen elektronischer Selbstorganisation. Darüber hinaus werden Beugungs- und Streumethoden zur Charakterisierung von Materialien behandelt. Ferner besitzen sie einen Überblick über Grundlagen und Ansätze zur Strukturierung der verschiedenen Materialklassen auf verschiedenen Größenskalen (nano bis makro).

Das Konzept der an der PLUS vorgeschriebenen Wahlmodule nach §6 wird sowohl von den Studierenden als auch deren späteren Arbeitgebern gut aufgenommen, da es sowohl ein individuelles Studium als auch fachliche Spezialisierung und Verbreiterung zulässt. Die Fachbereiche beider Universitäten empfehlen Module, die in der Studiengangsdokumentation Teil B unter Wahlmodulen §6 PLUS beschrieben sind. Kombinationen nach Wahl der Studierenden sind zulässig.

Ferner sind frei zu wählende Module (Freie Wahlfächer) im Ausmaß von 6 CP zu absolvieren. Diese können frei aus dem Angebot aller anerkannten postsekundären Bildungseinrichtungen gewählt werden und dienen dem Erwerb von Zusatzqualifikationen sowie der individuellen Schwerpunktsetzung innerhalb des Studiums. Sie können während des gesamten Zeitraums des Studiums absolviert werden. Das Angebot ist hier grundsätzlich nicht eingeschränkt und es wird daher kein umfassender Katalog im Teil B der Studiengangsdokumentation gegeben.

Jedoch empfiehlt das Komitee nachfolgende Vorlesung, die sich als Ergänzung zum angebotenen Studienplan eignen.

An der Paris-Lodron-Universität in Salzburg wird die Vorlesung Gender and Power: Introduction to Gender Studies angeboten. Diese Vorlesung behandelt die Beziehung zwischen Geschlecht und Macht und hilft diese zu verstehen. Neben der Möglichkeit, die fachliche Kompetenz zu erweitern, stellen diese Art von Modulen eine hervorragende Möglichkeit dar, sich auch in Bezug auf die persönliche oder soziale Kompetenz hin fortbilden zu können. Dieses und andere beispielhafte Module sind in der Studiengangsdokumentation Teil B in der Ressourcenübersicht für den Studiengang unter beispielhaften PLUS-Module aufgelistet.

Zweites Fachsemester PLUS

Den Schwerpunkt in diesem Semester bildet die Materialcharakterisierung: Die Studierenden können anschließend die in Industrie und Wissenschaft zur Materialcharakterisierung üblicherweise eingesetzten Analysemethoden einschließlich der dazugehörigen theoretischen Grundlagen beschreiben. Dazu zählen die Mikroskopie inklusive der Elektronenbeugung, die thermische Analyse, sowie spektroskopische und andere elementanalytische Methoden. Sie sind in der Lage die geeigneten analytischen Methoden derart auszuwählen, dass sie zu komplementären Informationen bezüglich Zusammensetzung und Struktur von Materialien gelangen. Im Rahmen der chemischen Lehrveranstaltung beschäftigen sich die Studierenden nun mit der Definition von Polymeren, Abgrenzung zu anderen Gebieten, Grundlagen der Stufenwachstums-, Kettenwachstumsreaktion sowie Koordinationspolymerisation, Vorstellung der polymeren Stoffgruppen und erhalten vertiefte Kenntnisse in deren Anwendungsbereichen.

Die Physik grenzflächenbestimmter Materialien soll an Hand von Konzepten zur Beschreibung der geometrischen und elektronischen Struktur von Festkörpern vermittelt werden. Dabei wird besonders auf oberflächenanalytische Methoden (Mikroskopie, Spektroskopie) eingegangen.

Für die Wahlmodule und Wahlfächer im zweiten Fachsemester gilt das bereits auf der vorhergehenden Seite beschriebene Procedere bzw. Auswahlverfahren analog. Wobei die Fachbereiche beider Universitäten für das 2. Fachsemester empfehlen:

- Interface Science and Engineering A: Nanotechnology (2 CP), Interface Science and Engineering (2 CP) in Kombination mit Functional Ceramics (2 CP) und Materials Synthesis (4 CP).
- Natural Materials and Environment A: Biomaterials (2 CP), Biochemistry (2 CP), Mineralogy II (2 CP) und Energy Storage (2 CP)
- Interface Science and Engineering B: Nanomaterial Synthesis (2 CP), Bio-Nano Interaction (2 CP), Surface Characterization Techniques (1 CP), Intellectual Property Rights (1 CP)
- Mineralogy (2 CP), Geomaterials (2 CP) und Materials& Sustainability (6 CP) oder
- Natural Materials and Environment B: Mineralogy II (2 CP), Materials and Sustainability (6 CP)

Andere Kombinationen innerhalb der Fachbereiche, aber auch über Fachbereich hinaus sind zulässig.

Drittes Fachsemester TUM

Das dritte Fachsemester ist nun zwingend an der TUM zu studieren, wobei zwischen Garching (Standort School of Engineering and Design -ED) oder Straubing (Campus Straubing für Biotechnologie und Nachhaltigkeit der TUM- CS) als Studienstandort zu entscheiden ist.

Folgende Schwerpunkte und damit festgelegte Standorte werden angeboten:

- a) Biogene Werkstoffe (Campus Straubing- CS)
- b) Struktur- und Funktionswerkstoffe (Campus Garching- ED)

Das dritte Semester kann also entweder in Garching oder in Straubing absolviert werden, welche jeweils unterschiedliche Schwerpunkte setzen. Die über zwei Semester erfolgte naturwissenschaftliche Vertiefung in Salzburg erfährt hierdurch eine ingenieurwissenschaftliche Erweiterung, indem man sowohl konkrete Werkstoffe und moderne Herstellungstechnologien als auch Design und Nachhaltigkeitsaspekte in das Masterstudium integriert. Der Fokus bei der Wahl des Campus Garching und der damit verbundenen Ausrichtung „Funktions- und Strukturwerkstoffe“ zielt auf den Kompetenzerwerb in Produktionstechnologien insbesondere der Additiven Fertigung sowie auf zum bisherigen Studiengang komplementären Werkstoffklassen wie Polymere und Faserverbundwerkstoffe, die weit verbreitete industrielle Anwendung finden. Am Campus Straubing liegt der Fokus auf nachhaltigen Rohstoffen bzw. auf Werkstoffen, die auf diesen basieren und zieht den Vergleich zu herkömmlichen Werkstoffen (Metallen), damit der Vergleich bzw. die Anforderung an diese neue Klasse der Werkstoffe ersichtlich wird.

So gelingt es, den inhaltlichen Bogen in Bezug auf die ganzheitliche Vermittlung ausgehend von der Materialherstellung über ihre eigenschaftsbestimmenden Mikro-Strukturmerkmale und der daraus resultierenden Funktionalitäten auf der makroskopischen Ebene zu spannen.

Beispielhafte Wahlmodule nach §6 des Campus Garching sind in der folgenden Tabelle gelistet. Weiterführende Informationen zu diesen Modulen sind in Teil B dieser Studiengangsdokumentation

Introduction to Structural Health Monitoring	ED170001
Ring Lecture Materials	t.b.d.
Additive Fertigung mit Kunststoffen	MW2463
Additive Fertigung mit Metallen	MW2476
Konstruktion für die additive Fertigung	MW2475
Werkstoffe in der Fügetechnik und Additiven Fertigung	MW2458
Werkstoffauswahl	MW2465
Einführung in das rechnergestützte Werkstoffdesign 1	ED170004
Einführung in das rechnergestützte Werkstoffdesign 2	ED170004
Analysis and Testing of Plastics	t.b.d.
Scientific Writing	t.b.d.
Woods and Biomaterials Mechanics and Physics	ED170003
Zerstörungsfreie Prüfung für Ingenieure	BGU64010
Thermomechanisches Werkstoffverhalten	MW2477
Simulation von Composites	MW1382
Finite Elemente Methode mit Sp. Luft- und Raumfahrtstrukturen	MW1268
Topologie Optimierung	ED160015
Nachhaltige Produktion	ED160017
KI in der Produktionstechnik	MW2455
Tissue Engineering and Regenerative Medicine	ED160004
Bioprinting	MW2479
Auslegung und Bauweisen von Composite Strukturen	MW1393
Faser-, Matrix- und Verbundwerkstoffe mit ihren Eigenschaften	MW1394
Finite Elemente in der Werkstoffmechanik	MW2264

zu finden.

Tabelle 1: Beispielhafte Wahlmodule des Campus Garching/ School of Engineering and Design.

Tabelle 2: Beispielhafte Wahlmodule des Campus Straubing.

Biogenic Polymers	CS0104
Polymer Processing	CS0264
Advanced Electronic Spectroscopy	CS0245
Fundamentals and Technology of metals	CS0046
Protein-based Materials for Technology	CS0219
Bioinspired Materials and Processes	CS0103
Materials Use of Wood	WZ1149
Research Internship STM 1	CS0250
Sustainable Chemistry	CS0266
Energetic use of Biomass and Residuals	CS0136
Phytopharmaceuticals and natural products	CS0261

Sustainable Energy Materials	CS0109
Research Internship STM2	CS0251

Die an der TUM angebotenen Hochschulpraktika haben unter anderem das Ziel, den Studierenden die z.B. behandelten Verfahren zur Werkstoffcharakterisierung sowie deren Verarbeitung, deren Fertigungstechnologien und Einsatzgebiete im Labor nahe zu bringen. Die Studierenden werden damit in die praktische Lage versetzt, ihr theoretisches Wissen in Bezug auf industrielle Themenfelder angewandt umzusetzen. Analog und in Übereinstimmung zum Maschinenbaustudium sieht die TUM School of Engineering and Design wie auch der Campus Straubing auch hier den Modulumfang von insgesamt 8 CP als ausreichend an, um damit die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse sowie die Qualifikationsziele des Studiengangs zu erreichen.

Die Wahl der Module ist grundsätzlich frei. Jedoch empfiehlt sich eine entsprechende Auswahl von Modulen an der TUM (und der damit verbundenen Standortwahl) zum Erwerb einer komplementären beziehungsweise vertiefenden Kompetenz in Bezug auf die bereits erworbenen Kenntnisse. Haben Studierende beispielsweise im vorigen Semester an der PLUS die Lehrveranstaltungen des oben beschriebenen Fachbereiches Natural Materials and Environment A absolviert, ist es sinnvoll, die Wahlmodule des Campus Straubing zu besuchen. Hier sind beispielsweise die Module Materials Use of Wood (5 CP), Protein based Materials (5 CP), Fundamentals and Technology of Metals (5 CP) und Renewable utilization (5 CP) komplementär beziehungsweise vertiefend zu den erworbenen Kenntnissen an der PLUS. Zum einen erhalten Studierende Einblick in andere Werkstoffklassen (Holz und Metalle) und stärken die Nachhaltigkeitsperspektive in der Erschließung, Verarbeitung und Verwendung alternativer natürlich wachsender Materialien. Ebenfalls stärken angebotene Praktika im Bereich der Materialsynthese und -prozessierung die bereits erworbenen praktischen Kompetenzen mit Fokus auf die Nachhaltigkeit.

Semester	Module							ECTS/ Prüfungszahl
1.	Chemistry of Materials I VU 2 CP	Chemistry of Materials II VO 3 CP	Physics of Materials VO 3 CP	Functional Materials VU 2 CP	Materials Characterization I VU 4 CP	Wahlmodule lt. §6 10 CP	Freie Wahlfächer lt. §7 6 CP	30
2.	Chemistry of Materials III VO 2 CP	Materials Selection VU 3 CP	Materials Characterization II VU 3 CP	Materials Characterization III VO 2 CP	Materials Characterization IV VU 4 CP	Wahlmodule lt. §6 10 CP	Freie Wahlfächer lt. §7 6 CP	30
3.	Materials Use of Wood VO und SE 5 CP	Protein based Materials VO und UE 5 CP	Fundamentals and Technology of Metals VO und UE 5 CP	Renewable Utilization VO und UE 5 CP	Research Internship STM I Praktikum 4 CP	Hochschulpraktikum II Praktikum 4 CP	Schlüsselkompetenzen für eine erfolgreiche Zukunft 2 CP	30/6
4.	Materials Seminar 1 CP	Master's Thesis 27 CP					Master-prüfung 2 CP	30/3

Legende: Beispielsweise:
hellgrau = Pflichtmodule, dunkelgrau = Wahlmodule, schwarz = allgemeinbildende Module, hellblau = Schwerpunkt, dunkelblau = Abschlussarbeit

Naturwissenschaftlicher Schwerpunkt (Schwerpunkt A): Erstes und zweites Fachsemester an der PLUS- drittes Fachsemester am Campus Straubing
Der Studiengang besteht aus vier Semestern. Das erste Semester enthält die Pflichtmodule Chemistry of Materials I+II, Physics of Materials, Materials Characterization I sowie Wahlmodule und freie Wahlfächer. Außerdem ist im ersten Semester ein Wahlmodulbereich sowie freie Wahlfächer vorgesehen. Das zweite Semester besteht aus den Modulen Chemistry of Materials III, Materials Selection, Materials Characterization II, III und IV sowie Wahlmodulen und freien Wahlfächern. Das dritte Semester kann aus dem Wahlmodulkatalog der TUM Campus Straubing oder Campus Garching frei gewählt werden. Die oben beschriebene Abfolge von Modulen wird am Campus Straubing besucht und ist eine empfohlene Zusammenstellung von Lehrveranstaltungen für Studierende, die zuvor die Lehrveranstaltung des PLUS Fachbereiches Natural Materials and Environment besucht haben. Die Forschungsphase beginnt im vierten Semester mit dem Materials Seminar, 1 Credit Points, und der Master's Thesis mit 27 Credit Points/Bericht. Die Master's Thesis schließt mit der Masterprüfung mit 2 Credit Points ab.

Abbildung 5: Beispielhafter Studienplan mit naturwissenschaftlicher Ausrichtung, an dem das dritte Fachsemester am TUM Campus Straubing studiert wird.

Haben Studierende im vorigen Semester die Lehrveranstaltungen des Fachbereichs Interface Science and Engineering A besucht, so könnten die Module der ED am Campus Garching eine sinnvolle Erweiterung sein. Hier könnte der Bogen zu Anwendungen sowie konkreten Fertigungsverfahren hergestellt werden, mit denen funktionelle Materialien verarbeitet werden können. Lehrveranstaltungen wie Faser- Matrix- Verbundwerkstoffe (5 CP), additive Fertigung mit Kunststoffen (5 CP), Additive Fertigung mit Metallen (5 CP) und Werkstoffe in der Fügetechnik und Additiven Fertigung (5 CP) sind sinnvolle Erweiterungen, die die erworbenen Grundlagenkenntnisse mit praktischen und industrienahen Beispielen in der Herstellung von Materialien, in deren Verarbeitung sowie in der Herstellung von Produkten verbindet. Hochschulpraktika wie Konstruktion für die additive Fertigung (4 CP), Zerstörungsfreie Prüfung (4 CP), thermomechanisches Werkstoffverhalten (4 CP) oder Simulation von Kompositen (4 CP) führen die Studierende in das praktische Berufsleben als Ingenieurinnen und Ingenieure ein.

Semester	Module							ECTS/ Prüfungsanzahl	
1.	Chemistry of Materials I VU 2 CP	Chemistry of Materials II VO 3 CP	Physics of Materials VO 3 CP	Functional Materials VU 2 CP	Materials Characterization I VU 4 CP	Wahlmodule lt. §6 10 CP		Freie Wahlfächer lt. §7 6 CP	30
2.	Chemistry of Materials III VO 2 CP	Materials Selection VU 3 CP	Materials Characterization II VU 3 CP	Materials Characterization III VO 2 CP	Materials Characterization IV VU 4 CP	Wahlmodule lt. §6 10 CP		Freie Wahlfächer lt. §7 6 CP	30
3.	Faser- Matrix- Verbundwerkstoffe VO und UE 5 CP	Additive Fertigung mit Kunststoffen VO und UE 5 CP	Werkstoffe in der Fügetechnik und additiven Fertigung VO und UE 5 CP	Tissue Engineering and Regenerative Medicine VO und UE 5 CP	Thermomechanisches Werkstoffverhalten VO und UE 4 CP	Simulation von Kompositen VO und UE 4 CP	Schlüsselkompetenzen für eine erfolgreiche Zukunft 2 CP		30/6
4.	Materials Seminar 1 CP	Master's Thesis 27 CP					Master-prüfung 2 CP		30/3

Legende: Beispielsweise:
 hellgrau = Pflichtmodule, dunkelgrau = Wahlmodule, schwarz = allgemeinbildende Module, hellblau = Schwerpunkt, dunkelblau = Abschlussarbeit

Naturwissenschaftlicher Schwerpunkt (Schwerpunkt A): Erstes und zweites Fachsemester an der PLUS- drittes Fachsemester TUM Campus Garching
 Der Studiengang besteht aus vier Semestern. Das erste Semester enthält die Pflichtmodule Chemistry of Materials I+II, Physics of Materials, Materials Characterization I sowie Wahlmodule und freie Wahlfächer. Außerdem ist im ersten Semester ein Wahlmodulbereich sowie freie Wahlfächer vorgesehen. Das zweite Semester besteht aus den Modulen Chemistry of Materials III, Materials Selection, Materials Characterization II, III und IV sowie Wahlmodulen und freien Wahlfächern. Das dritte Semester kann aus dem Wahlmodulkatalog der TUM Campus Straubing oder Campus Garching frei gewählt werden. Die oben beschriebene Abfolge von Modulen wird am TUM Campus Garching besucht und ist eine empfohlene Zusammenstellung von Lehrveranstaltungen für Studierende, die zuvor die Lehrveranstaltung des PLUS Fachbereichs Interface Science and Engineering besucht haben. Die Forschungsphase beginnt im vierten Semester mit dem Materials Seminar, 1 Credit Points, und der Master's Thesis mit 27 Credit Points/Bericht. Die Master's Thesis schließt mit der Masterprüfung mit 2 Credit Points ab.

Abbildung 7: Beispielhafter Studienplan mit naturwissenschaftlicher Ausrichtung, an dem das dritte Fachsemester am TUM Campus Garching studiert wird.

Unabhängig von der Wahl des Schwerpunktes werden neben wissenschaftlicher Kompetenz auch sogenannte Soft Skills über das Zentrum für Schlüsselkompetenzen in Anspruch genommen. Die Soft Skills werden mittels selbstaktivierender Methoden trainiert. Behandelt werden unter anderem Themen aus den Bereichen Sozialkompetenz, Methodenkompetenz und Selbstkompetenz. Dazu sehen beide Einheiten den Modulumfang von insgesamt 2 CP als ausreichend an. Zum einen erreicht man damit die dem Modul zugeordneten Lernergebnisse sowie die Qualifikationsziele des Studiengangs, zum anderen orientieren sich die Veranstaltungen an Industriestandards und sind in dieser Qualität weithin anerkannt. Das Angebot an Soft Skills kann unter <https://www.ed.tum.de/ed/studium/zsk/soft-skills-workshops/> semesteraktuell eingesehen werden.

Die Kombination der drei Semester erlaubt es den Studierenden eine Master's Thesis im vierten Semester zu erstellen. Sie sind damit zum wissenschaftlichen Arbeiten befähigt und können auf

Grundlage des aktuellen Stands der Entwicklungen und Erkenntnisse selbständig Fragestellungen identifizieren, formulieren und kritisch hinterfragen.

6.3 Ingenieurwissenschaftlicher Schwerpunkt (Schwerpunkt B): Erstes und zweites Fachsemester an der TUM

Semester	Module							ECTS/ Prüfungsanzahl
1.	Wahlmodul I VO und UE 5 CP	Wahlmodul II VO und UE 5 CP	Wahlmodul III VO und UE 5 CP	Wahlmodul IV VO und UE 5 CP	Hochschulpraktikum I VO und UE 4 CP	Hochschulpraktikum II VO und UE 4 CP	Schlüsselkompetenzen für eine erfolgreiche Zukunft 2 CP	30/6
2.	Wahlmodul V VO und UE 5 CP	Wahlmodul VI VO und UE 5 CP	Wahlmodul VII VO und UE 5 CP	Wahlmodul VIII VO und UE 5 CP	Hochschulpraktikum III VO und UE 4 CP	Ergänzungsmodul I VO 3 CP	Ergänzungsmodul II VO 3 CP	30/6
3.	Chemistry of Materials I VU 2 CP	Chemistry of Materials II VO 3 CP	Physics of Materials VO 3 CP	Functional Materials VU 2 CP	Materials Characterization I VU 4 CP	Wahlmodule lt. §6 10 CP	Freie Wahlfächer lt. §7 6 CP	30
4.	Materials Seminar 1 CP	Master's Thesis 27 CP					Masterprüfung 2 CP	30/3

Legende: Beispielsweise: hellgrau = Pflichtmodule, dunkelgrau = Wahlmodule, schwarz = allgemeinbildende Module, hellblau = Schwerpunkt, dunkelblau = Abschlussarbeit

Ingenieurwissenschaftlicher Schwerpunkt (Schwerpunkt B): Erstes und zweites Fachsemester an der TUM- drittes Fachsemester PLUS

Der Studiengang besteht aus vier Semestern. Das erste Semester enthält die Wahlmodule der im Teil B der Studiengangsdokumentation angegebenen Wahlmodule der School of Engineering and Design Campus Garching oder des Campus Straubing. Das zweite Semester setzt mit Wahlmodulen aus demselben Katalog fort. Im zweiten Semester werden auf dem ersten Semester aufbauende weiterführende Kurse zur Vertiefung empfohlen. Das dritte Semester gleicht dem ersten Semester an der PLUS der naturwissenschaftlichen Ausrichtung. Es enthält die Pflichtmodule Chemistry of Materials I+II, Physics of Materials, Materials Characterization I sowie Wahlmodule und freie Wahlfächer. Außerdem ist im dritten Semester ein Wahlmodulbereich sowie freie Wahlfächer vorgesehen. Die Forschungsphase beginnt im vierten Semester mit dem Materials Seminar, 1 Credit Points, und der Master's Thesis mit 27 Credit Points/Bericht. Die Master's Thesis schließt mit der Masterprüfung mit 2 Credit Points ab.

Abbildung 8: Semestereinteilung Schwerpunkt B

Mit der Wahl dieses Schwerpunktes liegt der Fokus in einer vertieften ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung, welche durch die naturwissenschaftliche Komponente in Salzburg vervollständigt wird. Die im obigen Studienplan aufgeführten TUM Wahlmodule entsprechen den nach den Paragraphen §6 und §7 geforderten Modulen (siehe Curriculum für das Joint Degree Masterstudium Science and Technology of Materials) der PLUS.

Erstes und zweites Fachsemester an der TUM ED Campus Garching

Der Fokus des Garchinger Studiengangs liegt im Kompetenzerwerb im Bereich der Funktions- und Strukturwerkstoffe für den Ingenieurberuf. Es wird eine Balance zwischen der Auslegung (Topologieoptimierung), den Fertigungsprozessen (Fügetechnik, Additive Fertigung) und verschiedenen Werkstoffkategorien (Kunststoff, Verbundmaterialien und Metalle) geschaffen, wobei auch Aspekte der Charakterisierung (zerstörungsfreie Prüfung) vermittelt werden. Zusätzlich werden Studierende in Schlüsselkompetenzen aus den Auswahlmöglichkeiten der TUM School of Engineering and Design (TUM ED) ausgebildet.

Das zweite Semester wird bei Schwerpunkt B Ausrichtung Funktions- und Strukturwerkstoffe ebenfalls in Garching absolviert. Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse durch eine Kombination

von Material- und branchenspezifischen Modulen. In folgenden Themenfeldern positioniert sich die TUM am Campus Garching mit ihrem Angebot an Modulen:

- Fertigungsverfahren mit Schwerpunkt additive Produktion
- Materialdesign und -auswahl
- Auslegung- und Simulation

Eine beispielhafte Zusammensetzung könnte folgendermaßen aussehen:

Semester	Module							ECTS/ Prüfungsanzahl
1.	Faser- Matrix- Verbundwerkstoffe VO und UE 5 CP	Additive Fertigung mit Kunststoffen VO und UE 5 CP	Werkstoffe in der Fügetechnik und additiven Fertigung VO und UE 5 CP	Tissue Engineering and Regenerative Medicine VO und UE 5 CP	Thermomechanisches Werkstoffverhalten Praktikum 4 CP	Simulation von Kompositen Praktikum 4 ECTS	Schlüssel-kompetenzen für eine erfolgreiche Zukunft 2 CP	30/6
2.	Additive Fertigung von Metallen VO und UE 5 CP	Werkstoff- auswahl VO und UE 5 CP	Finite Elemente in der Werkstoffmechanik VO und UE 5 CP	Bioprinting VO und UE 5 CP	Konstruktion für die additive Fertigung Praktikum 4 CP	Mehrstufige additive Fertigungsverfahren VO 3 CP	Unternehmensexzellenz durch Strategie, Führung und Prozesse VO 3 CP	30/6
3.	Chemistry of Materials I VU 2 CP	Chemistry of Materials II VO 3 CP	Physics of Materials VO 3 CP	Functional Materials VU 2 CP	Materials Characterization I VU 4 CP	Wahlmodule lt. §6 10 CP	Freie Wahlfäche lt. §7 6 CP	30
4.	Materials Seminar 1 CP	Master's Thesis 27 CP					Masterprüfung 2 CP	30/3

Legende: Beispielsweise:
hellgrau = Pflichtmodule, dunkelgrau = Wahlmodule, schwarz = allgemeinbildende Module, hellblau = Schwerpunkt, dunkelblau = Abschlussarbeit

Ingenieurwissenschaftlicher Schwerpunkt (Schwerpunkt B): Erstes und zweites Fachsemester am TUM Campus Garching- drittes Fachsemester PLUS
 Der Studiengang besteht aus vier Semestern. Das erste Semester enthält die Wahlmodule der im Teil B der Studiengangsdokumentation angegebenen Wahlmodule der School of Engineering and Design Campus Garching oder des Campus Straubing. Das zweite Semester setzt mit Wahlmodulen aus demselben Katalog fort. Im zweiten Semester werden auf dem ersten Semester aufbauende weiterführende Kurse zur Vertiefung empfohlen. Das angegebene Beispiel setzt den Fokus auf Fertigungsverfahren mit Schwerpunkt additive Produktion. Das dritte Semester gleicht dem ersten Semester an der PLUS der naturwissenschaftlichen Ausrichtung. Es enthält die Pflichtmodule Chemistry of Materials I+II, Physics of Materials, Materials Characterization I sowie Wahlmodule und freie Wahlfächer. Außerdem ist im dritten Semester ein Wahlmodulbereich sowie freie Wahlfächer vorgesehen. Die Forschungsphase beginnt im vierten Semester mit dem Materials Seminar, 1 Credit Points, und der Master's Thesis mit 27 Credit Points/Bericht. Die Master's Thesis schließt mit der Masterprüfung mit 2 Credit Points ab.

Abbildung 9: Beispielhafter Studienplan mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung, an dem das erste und zweite Fachsemester am TUM Campus Garching studiert wird.

Der Fokus auf die additive Fertigung wird hier im zweiten Semester weiter vertieft. Neben der Fertigung von Metallen ist der Fokus einerseits auf die Auslegung (Finite Elemente Methoden, Konstruktion für die additive Fertigung...) sowie auf neuartigen Fertigungsverfahren (Bioprinting, Mehrstufige additive Fertigungsverfahren) gelegt. Des Weiteren gibt es die Möglichkeit im Masterstudium 2 Ergänzungsmodule im Umfang von je 3 CP zu absolvieren. Sie ergänzen die Wahlmodule in Hinblick auf ein bestimmtes Fachgebiet in fachlicher Tiefe bzw. greifen auch spezielle Themen auf.

Die angebotenen Ergänzungsmodule bieten neben technischen und ingenieurwissenschaftlichen Kenntnissen auch eine Reihe an interdisziplinären Aspekten, wie Organisation und Führung, Projektmanagement und Medienproduktion, die speziell für Ingenieurinnen und Ingenieure aufbereitet sind. Diese Module werden teilweise von Lehrbeauftragten angeboten, die auf eine langjährige berufliche Praxis außerhalb der Universität zurückblicken. Darüber hinaus geben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus natur- oder anderen ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen Einblick in spezielle Forschungsrichtungen und Trends, wie etwa im Seminar Artificial Intelligence for Science. Die Ergänzungsmodule haben den Zweck, den Horizont der Studierenden

zu erweitern, und ihre Kompetenz im Bereich der Struktur- und Funktionswerkstoffe zu vertiefen und auszubauen sowie neue Perspektiven sowohl in Sachen Forschung als auch hinsichtlich der beruflichen Praxis zu eröffnen (Ein detaillierter Überblick findet sich in Teil B der Studiengangsdokumentation).

Tabelle 3: Beispielhafte Ergänzungsmodule an der TUM

Mehrstufige additive Fertigungsverfahren	MW 2393
Ähnlichkeit und dimensionslose Kennzahlen	MW 0146
Grundlagen der Medienproduktion	MW 2146
Patent-, Marken- und Musterrecht für Ingenieure	MW1535
Unternehmensexzellenz durch Strategie, Führung und Prozesse	MW2349
Projektmanagement für Ingenieure	MW0219
Model Based Systems Engineering	MW0141
Seminar AI for Science	ED140005

Das Konzept der Ergänzungsmodule wird sowohl von den Studierenden als auch deren späteren Arbeitgebern gut aufgenommen, da es sowohl ein individuelles Studium als auch fachliche Spezialisierung und Verbreiterung zulässt.

Erstes und zweites Fachsemester am Campus Straubing

Der Studienplan am Campus Straubing gleicht im grundsätzlichen Aufbau dem Studienplan am Campus Garching.

Semester	Module							ECTS/ Prüfungsanzahl
1.	Materials Use of Woods VO und SE 5 CP	Protein based Materials VO und UE 5 CP	Fundamentals and Technology of Metals VO und UE 5 CP	Renewable Utilization VO und UE 5 CP	Research Internship STM 1 Praktikum 4 CP	Hochschulpraktikum II Praktikum 4 CP	Schlüsselkompetenzen für eine erfolgreiche Zukunft 2 CP	30/6
2.	Sustainable Energy Materials VO und UE 5 CP	Biological Materials VO und UE 5 CP	Energetic Use of Biomass VO und UE 5 CP	Sustainable Chemistry VO und UE 5 CP	Research Internship STM 2 Praktikum 4 CP	Unternehmensexzellenz durch Strategie, Führung und Prozesse VO 3 CP	Patent-, Marken- und Musterrecht für Ingenieure VO 3 CP	30/6
3.	Chemistry of Materials I VU 2 ECTS	Chemistry of Materials II VO 3 ECTS	Physics of Materials VO 3 ECTS	Functional Materials VU 2 ECTS	Materials Characterization I VU 4 ECTS	Wahlmodule lt. §6 10 ECTS	Freie Wahlfächer lt. §7 6 ECTS	30
4.	Materials Seminar 1 ECTS	Master's Thesis 27 CP					Masterprüfung 2 ECTS	30/3

Legende: Beispielsweise:
hellgrau = Pflichtmodule, dunkelgrau = Wahlmodule, schwarz = allgemeinbildende Module, hellblau = Schwerpunkt, dunkelblau = Abschlussarbeit

Ingenieurwissenschaftlicher Schwerpunkt (Schwerpunkt B): Erstes und zweites Fachsemester am TUM Campus Straubing- drittes Fachsemester PLUS

Der Studiengang besteht aus vier Semestern. Das erste Semester enthält die Wahlmodule der im Teil B der Studiengangsdokumentation angegebenen Wahlmodule der School of Engineering and Design Campus Garching oder des Campus Straubing. Das zweite Semester setzt mit Wahlmodulen aus demselben Katalog fort. Im zweiten Semester werden auf dem ersten Semester aufbauende weiterführende Kurse zur Vertiefung empfohlen. Das angegebene Beispiel bezieht sich auf eine Kombination von Modulen mit Fokus auf Biogene Werkstoffe. Das dritte Semester gleicht dem ersten Semester an der PLUS der naturwissenschaftlichen Ausrichtung. Es enthält die Pflichtmodule Chemistry of Materials I+II, Physics of Materials, Materials Characterization I sowie Wahlmodule und freie Wahlfächer. Außerdem ist im dritten Semester ein Wahlmodulbereich sowie freie Wahlfächer vorgesehen. Die Forschungsphase beginnt im vierten Semester mit dem Materials Seminar, 1 Credit Points, und der Master's Thesis mit 27 Credit Points/Bericht. Die Master's Thesis schließt mit der Masterprüfung mit 2 Credit Points ab.

Abbildung 9: Beispielhafter Studienplan mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung, an dem das erste und zweite Fachsemester am TUM Campus Straubing studiert wird.

Der Schwerpunkt dieser Ausbildung liegt im Bereich der „Biogenen Werkstoffe“. Damit ist, im Gegensatz zum Studienplan in Garching, der Fokus auf nachwachsenden Werkstoffen (Holz, Protein basierte Materialien). Die Grundkenntnisse werden anhand der metallischen Werkstoffe vermittelt, die als nicht nachwachsende Werkstoffklasse die Referenz für die Ingenieurin und den Ingenieur darstellen. Dieser Kompetenzerwerb ist wesentlich, da somit die Anforderungen an nachwachsende Rohstoffe und die Auslegungskriterien ersichtlich werden, die diese Klasse der Rohstoffe erfüllen muss, um technologisch einen höheren Stellenwert zu erlangen.

Am Campus Straubing wird ein sogenanntes Forschungspraktikum als Hochschulpraktikum angeboten. Während der Praktikumsstätigkeit haben die Studierenden hier die Möglichkeit, in Begleitung erfahrener wissenschaftlicher Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter einen Einblick in spezifische Forschungsfelder zu erhalten. Das Forschungspraktikum bietet eine Kombination aus forschungsunterstützender Tätigkeit und der Heranführung an das wissenschaftliche Arbeiten in Vorbereitung auf die Masterthesis. Sie sind Teil des Research Internship STM I. Angebote für ein weiteres Hochschulpraktikum II sind in Straubing zum Zeitpunkt der Erstellung dieser Dokumentation in der Erstellung.

Wie am Campus Garching, werden auch in Straubing die ingenieurrelevanten Grundlagen durch wirtschaftliche und organisatorische Aspekte erweitert. Hierzu zählen neben Organisation und Führung, Patent- und Markenrecht auch Mediengestaltung. Der Fokus auf Energiematerialien, der im 1. Semester mit Vorlesungen wie „Renewable Utilization“ gesetzt wurde, wird auch im 2. Semester fortgesetzt, wobei auch Aspekte der Herstellung (nachhaltige Chemie) sowie der

Verwertung von Materialien (energetische Verwertung von Biomasse) hinzukommen. Die Studierenden können außerdem ein Forschungspraktikum an einem Lehrstuhl ihrer Wahl absolvieren, bei dem nachhaltige Aspekte in den Ingenieurwissenschaften im Vordergrund stehen.

Drittes Fachsemester an der PLUS

Das dritte Fachsemester des Schwerpunkts B findet an der PLUS statt und ist gleich aufgebaut wie das erste Semester des Schwerpunkts A.

Da das Studium als Joint Degree in zwei Ländern an zwei Universitäten durchgeführt wird, wobei evtl. zwei Wohnungswechsel erforderlich sind, ist ein weiterer Auslandsaufenthalt im Studienplan nicht explizit vorgesehen. Den Studierenden steht aber die Möglichkeit offen, ein Auslandssemester an einer anderen ausländischen Universität zu absolvieren. Dafür kommen insbesondere das Semester 2 des Studiums in Frage. Fachliche Ansprechpartner sind für Salzburg Prof. Pokrant und für München NN (Kontakt Daten siehe Kapitel 7). Über die zur Verfügung stehenden Möglichkeiten sein Studium im Ausland zu absolvieren, in Frage kommende Länder, Hochschulen sowie Förderungen gibt in Salzburg das Büro für internationale Beziehungen (<https://www.plus.ac.at/abteilung-fuer-internationale-beziehungen/buero-fuer-internationale-beziehungen/>) Auskunft. An der School of Engineering and Design in Garching werden für diesen Studiengang die Studierenden durch Frau Ammon (<https://www.international.tum.de/global/auslandsaufenthalte/>) informiert.

6.4 Viertes Fachsemester „Master’s Thesis“

Das Modul „Master’s Thesis“ knüpft inhaltlich und methodisch an die Schwerpunktsetzung des bisherigen Studiums an. Als zentraler Bestandteil forschungsgeleiteter Lehre trägt es dazu bei, die erworbenen Kompetenzen einzusetzen, zu weiten und zu vertiefen. Auch im Rahmen der Master’s Thesis arbeiten die Studierenden an einem interdisziplinären Ingenieur- bzw. Naturwissenschaftlichen Projekt, das klarerweise deutlich umfangreicher und anspruchsvoller ist als die entsprechenden Bachelorprojekte. Zwar steht auch hier eine Prüfende bzw. Prüfender als Betreuer/in zur Verfügung, auf eine weitestgehend eigenständige Bearbeitung des Projekts wird jedoch Wert gelegt. Die zu erbringenden Leistungen sind eine wissenschaftliche Ausarbeitung, die Präsentation und Diskussion der Ergebnisse im Rahmen eines Abschlussvortrages, die Masterprüfung (nicht öffentliche mündliche Prüfung nach der Präsentation durch ein Prüfungskomitee) sowie die Absolvierung des Moduls „Schlüsselkompetenzen für die wissenschaftliche Praxis“ an der TUM oder einer Veranstaltung an der PLUS (Materials Seminar).

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, wissenschaftliche Problemstellungen aus der Materialwissenschaft 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 Material- und Werkstoffwissenschaft 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 selbständig erstellten Projektplan innerhalb der vorgesehenen Bearbeitungszeit.

Weiter sind die Studierenden in der Lage, ohne Hilfestellung einer Betreuerin/eines Betreuers eine wissenschaftliche Arbeit selbstständig zu verfassen und dabei die Richtlinien zur guten wissenschaftlichen Praxis anzuwenden. Das beinhaltet umfassende Kenntnisse bezüglich des

wissenschaftssprachlichen Ausdrucks und der Zitierregeln. Außerdem verlangt es den strukturierten Aufbau einer Arbeit sowie die verständliche Darstellung der Ergebnisse.

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 aber vollständig innerhalb der vorgegebenen Vortragszeit verständlich und nachvollziehbar einem Fachpublikum vorstellen und vor diesem vertreten.

In den Lehrveranstaltungen des Zentrums für Schlüsselkompetenzen können Seminare zum Thema „wissenschaftliches Arbeiten“ an der TUM (<https://www.ed.tum.de/ed/studium/zsk/wissenschaftliches-arbeiten/>) bzw. der entsprechenden Veranstaltung an der PLUS besucht werden, wo Studierende vertiefende Kenntnisse zur Gestaltung ihrer Master's Thesis erarbeiten. Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Erstellung der wissenschaftlichen Abschlussarbeit sollen verinnerlicht werden. Themenfelder sind hierbei schwerpunktmäßig, die Forschergruppen zu kennen, die weltweit an vergleichbaren Themen arbeiten, einen Überblick über die Forschungsdebatten zum Thema zu gewinnen und zielführend in die eigene Argumentation zu integrieren, die methodische Vorgehensweise im kritischen Spannungsfeld der Wissenschaft zu reflektieren, sowie das wissenschaftliche Publizieren innerhalb der eigenen Forschergruppe nach Möglichkeit zu erproben.

7 Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten

Organisatorisch ist der Studiengang an der TUM School of Engineering and Design und im Professional Profile „Mechanical Engineering“ verortet.

Darüber hinaus sind am Studiengang die Paris Lodron Universität Salzburg sowie der TUM Campus Straubing beteiligt.

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:
 - zentral:
 - Studienberatung und -information (TUM CST)
 - E-Mailadresse: studium@tum.de
 - Telefonnummer: +49 (0)89 289 22245
 - bietet Informationen und Beratung für: Studieninteressierte und Studierende (über Hotline/Service Desk)

- Fachstudienberatung:
 - in Salzburg:
 - Prof. Dr. Simone Pokrant
 - Jakob-Haringer-Strasse 2a / 5020 Salzburg
 - Tel.: +43 (0)662 8044 6281
 - E-Mail: simone.pokrant@plus.ac.at

 - In München:
 - N.N

- Studienbüro, Infopoint oder Ähnliches:
 - Institution(en), ggf. Name(n), E-Mailadresse(n) und Telefonnummer(n) eventuell hier Stichpunkte ergänzen
 - Beratung
 - Auslandsaufenthalt/Internationalisierung:
 - zentral: TUM Global & Alumni Office
 - internationalcenter@tum.de
 - dezentral: School ED, [Ammon, Saskia](#) Dipl.-Geogr.

- MBA*
 - Tel.: +49 (0)89 289 15021, Mail: saskia.ammon@tum.de

- Frauenbeauftragte:
 - gendup (Frauenförderung und Gleichstellungsfragen)*
 - Adresse: Kaigasse 17/1, 5020 Salzburg

Telefon: [+43 662 8044 2522](tel:+4366280442522)

E-Mail: gendup@plus.ac.at

School ED:

Dr.-Ing. Ann-Kathrin Goldbach

Tel.: +49 (89) 289 - 22423

Mail: ann-kathrin.goldbach@tum.de

- Beratung barrierefreies Studium: zentral: Servicestelle für behinderte und chronisch kranke Studierende und Studieninteressierte (TUM CST)
E-Mailadresse: Handicap@zv.tum.de
Telefonnummer: +49 (0)89 289 22737

dezentral in Salzburg: Prof. Dr. Nicola Hüsing
Jakob-Haringer-Strasse 2a / 5020 Salzburg
[Tel:+43-662-8044-6265](tel:+43-662-8044-6265)
nicola.huesing@sbg.ac.at

dezentral in München: N.N.
- Beiträge und Stipendien: zentral: Beiträge und Stipendien (TUM CST)
E-Mailadresse:
beitragsmanagement@zv.tum.de
Stipendien und Semesterbeiträge
- Prüfungsausschuss: in München:
Prof. Zäh (Vorsitzende/r)
Frau Rosemarie Nadig (Schriftführer/in)

in Salzburg: Die Prüfungsorganisation (inklusive Zeugnis und Urkunde) in Salzburg obliegt:

Frau Deborah Neureiter
Hellbrunner Straße 34, 5020 Salzburg

Tel.: [+43 \(0\)662 8044-5003](tel:+43(0)66280445003)

E-Mail: Deborah.Neureiter@plus.ac.at

- Qualitätsmanagement Studium und Lehre: zentral: Studium und Lehre - Qualitätsmanagement (TUM CST)
www.lehren.tum.de/startseite/team-hrsl/
dezentral:

Vice Dean of Study and Teaching
Prof. Michaeli, Mail: mark.michaeli@tum.de

- QM-Beauftragte/r
Krieger, Brit, Mail: brit.krieger@tum.de
Evaluationsbeauftragte/r
Atiye Arnold, Mail: atiye.arnold@tum.de
Kordinator/in Modulmanagement
) Anna Reif, Mail: anna.reif@tum.de

Für das Bewerbungsverfahren ist die Universität Salzburg zuständig, im Rahmen der Eignungsverfahren werden die Bewerberinnen und Bewerber betreut durch

Prof. Dr. Simone Pokrant
Jakob-Haringer-Strasse 2a / 5020 Salzburg
Tel.: +43 (0)662 8044 6281
E-Mail: simone.pokrant@plus.ac.at

und

Gilles Bourret, PhD
Associate Professor
Jakob-Haringer-Strasse 2a, 5020 Salzburg
Tel.: [+43 \(0\) 662 / 8044-6222](tel:+43(0)66280446222)
E-Mail: gilles.bourret@plus.ac.at

Die Gesamtverantwortung sowie Koordination an der TUM liegt bei Prof. Dr. Peter Mayr, Prof. Dr. Jan Torgersen.

8 Entwicklungen im Studiengang

Der Studiengang ist zum Wintersemester 2019/2020 erstmalig neu aufgelegt worden. Mit Beginn der Pandemie und den folgenden Semestern war die Resonanz sehr gering. Insbesondere internationale Studierende sahen, obwohl am Studiengang interessiert, von einer Studienaufnahme ab. Ferner zeigte sich bereits zu diesem Zeitpunkt, dass der Studiengang mit seiner Zweisprachigkeit Deutsch/Englisch nicht nachgefragt ist. Viele internationale Studienbewerberinnen und -bewerber bevorzugten einen rein englischsprachigen Studiengang. Um insbesondere eine angepasste Modularisierung sowie eine Überarbeitung der Modulbeschreibungen erfüllen zu können und den damit bisher einhergehenden Schwierigkeiten zu entgehen, welche sich aus den voneinander abweichenden Vorgaben des österreichischen Hochschulgesetzes und den Vorgaben der TUM zur Akkreditierung ergeben haben, wurde darüber hinaus beschlossen, den zu überarbeitenden Studiengang auf der Basis des „European Approach for quality assurance of joint programmes“ zu konzipieren, um die „länderspezifischen“ Eigenheiten angemessen berücksichtigen zu können. Auf dieser Grundlage und der Basis des „European Approach for quality assurance of joint programmes“ wurde ein Kooperationsvertrag neu aufgesetzt. Das Gesamtkonzept ist am 31.03.2023 in einem erweiterten Qualitätsmanagementzirkel mit den externen Experten sowie Studierenden diskutiert und als positiv bewertet worden.

Die wesentlichen Neuerungen / Überarbeitungen dabei sind:

- Einführung eines Pflichtmodulbereiches
- Pflicht- und Wahl(pflicht)modulbereiche/-angebote ausschließlich in englischer Sprache
- Eigene Schwerpunktsetzung der Studierenden in den Bereichen
 - Structural Materials (Schwerpunkte PLUS und TUM)
 - Functional Materials (Schwerpunkte PLUS und TUM)
 - Biogenic Materials (Schwerpunkt Campus Straubing)

an der PLUS, TUM ED und TUM Campus Straubing möglich. Weitere Änderungen sind derzeit nicht geplant.