

Studiengangsdokumentation

Bachelorstudiengang Ingenieurwissenschaften (Engineering Science)

Munich School of Engineering, Technische Universität München

Bezeichnung: **Ingenieurwissenschaften (Engineering Science)**

Organisatorische

Zuordnung: **Munich School of Engineering (MSE)**

Abschluss: **Bachelor of Science (B.Sc.)**

Regelstudienzeit

(Credits, SWS): **6 Semester (210 Credits)**

Studienform: **Vollzeit**

Zulassung: **Eignungsfeststellungsverfahren**

Starttermin: **WS 2010/11, Neufassung FPSO WS 2019/20**

Sprache: **Deutsch/Englisch**

Studiengangs- **Prof. Dr.-Ing. Michael W. Gee,**  
verantwortlicher: **Professur für Mechanik auf Höchstleistungsrechnern**

Ergänzende Angaben für

besondere Studiengänge: **Intensivstudiengang (35 Credits/Semester)**

Ansprechperson bei **Cornelia Götze, Leitung Studienbüro MSE,**

Rückfragen: **+49 (89) 289 - 52710, cornelia.goetze@tum.de**

Version vom **01. Juli 2019**

Studiendekan **Prof. Dr. Phaedon-Stelios Koutsourelakis**

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Studiengangsziele</b>	<b>2</b>
1.1	Zweck des Studiengangs	2
1.2	Strategische Bedeutung des Studiengangs	4
<b>2</b>	<b>Qualifikationsprofil</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Zielgruppen</b>	<b>7</b>
3.1	Adressatenkreis	7
3.2	Vorkenntnisse der Studienbewerberinnen und Studienbewerber	7
3.3	Zielzahlen	8
<b>4</b>	<b>Bedarfsanalyse</b>	<b>10</b>
<b>5</b>	<b>Wettbewerbsanalyse</b>	<b>11</b>
5.1	Externe Wettbewerbsanalyse	11
5.2	Interne Wettbewerbsanalyse	13
<b>6</b>	<b>Aufbau des Studiengangs</b>	<b>13</b>
<b>7</b>	<b>Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten</b>	<b>23</b>
<b>8</b>	<b>Ressourcen</b>	<b>24</b>
8.1	Personelle Ressourcen	24
8.2	Sachausstattung und Räume	26
<b>9</b>	<b>Entwicklungen im Studiengang</b>	<b>26</b>
<b>10</b>	<b>Anhang der Studiengangsdokumentation</b>	<b>29</b>
10.1	Anlage 1: Modulübersicht	29
10.2	Anlage 2: Ressourcentabelle zum Studiengang	33
10.3	Anlage 3: Stundenpläne	38
10.4	Anlage 4: Empfehlungen für Mustercurricula WiSe 2018/19	44
10.5	Anlage 5: Letters of Intent der kooperierenden Fakultäten	84

# 1 Studiengangsziele

## 1.1 Zweck des Studiengangs

Ziel des sechssemestrigen Bachelorstudiengangs Ingenieurwissenschaften (Engineering Science) ist die Vermittlung einer breiten methodisch-wissenschaftlichen Grundausbildung ohne Festlegung auf eine der klassischen Ingenieurdisziplinen. Damit richtet sich der Studiengang insbesondere an Studieninteressierte, die eine Tätigkeit an den Schnittstellen der klassischen Disziplinen anstreben.

Forschung und Entwicklung für hochtechnologische Produkte lassen sich immer weniger in eindeutiger Weise nur einer der klassischen Ingenieurwissenschaften (wie Maschinenwesen, Elektro- und Informationstechnik, Bauwesen) zuordnen. Hierfür oft genannte Paradebeispiele sind die Automobilentwicklung und die Energiewirtschaft. Die Innovationsschübe kommen hier mindestens ebenso sehr aus der Elektro- und Informationstechnik und der Informatik wie aus dem klassischen Maschinenwesen und der Mechatronik. Deshalb werden heute in allen Industriezweigen neben Ingenieuren und Ingenieurinnen, die klar den herkömmlichen Disziplinen zugeordnet sind, insbesondere solche gesucht, die in einem methodisch sehr breiten Sinne ingenieurwissenschaftlich denken und arbeiten können und Kompetenzen für die interdisziplinäre Kollaboration sowie Entwicklung neuartiger Lösungen an den Schnittstellen zwischen einzelnen Disziplinen mitbringen. Das ingenieurwissenschaftliche Arbeitsgebiet umfasst zunehmend die systematische, auf Kenntnissen der Naturwissenschaft und Technik basierende Entwicklung neuartiger Lösungen für die großen Herausforderungen unserer Zeit, wie beispielsweise in der Energieerzeugung, Energiespeicherung und -verteilung oder in der Medizintechnik und der Digitalisierung der Produktion. Dieser Anforderung trägt das Konzept des Bachelorstudiengangs Ingenieurwissenschaften Rechnung.

Mit dem Bachelor Ingenieurwissenschaften will die Munich School of Engineering (MSE) mathematisch-naturwissenschaftliche Talente an die zunehmende Vielfalt des Ingenieurberufs heranführen und auch so weiter die Attraktivität der TUM als technische Universität erhöhen. Die Spezialisierung und Fokussierung auf einen Ingenieurberuf bzw. die Berufsfeldausrichtung erfolgt dabei im fünften und sechsten Fachsemester.

Wesentliche Zielsetzung des Studiengangs ist daher eine grundständige, betont interdisziplinäre Ingenieurausbildung im Hinblick auf folgende Inhalte und Lernergebnisse:

- Vermittlung **breiter methodischer Grundlagen** (u.a. aus den Bereichen Höhere Mathematik, Mechanik, Werkstoffkunde, Informatik, Physik, Chemie) für ingenieurwissenschaftliches Arbeiten, ohne dabei ein spezielles klassisches Anwendungsfach in den Vordergrund zu stellen.
- Fundierte und im Vergleich zu klassischen ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen erheblich **breiter angelegte Ausbildung in den Naturwissenschaften, der Mathematik und der Informatik**.
- Die angebotenen Module sind **stärker theorieorientiert** und weisen konzeptionell eine deutlich **stärkere interdisziplinäre Komponente** auf als entsprechende Angebote in den klassischen ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen.
- Nach den theoretischen Grundlagen können Studierende durch Wahlbereiche auf einzelne Interessengebiete **fokussieren** und ihr Wissen so **vertiefen**, dass Ihnen zu der breiten und vielfältigen Ausbildung im Pflichtbereich zahlreiche Spezialisierungswege in einem anschließenden Master und im Beruf offenstehen.
- Über die genannte Theorie- und Methodenorientierung hinaus werden gezielt auch **praxisrelevante Inhalte** aus stark interdisziplinär geprägten Ingenieurwissenschaften, beispielsweise durch die Vortragsreihe „World of Engineering“ oder die Möglichkeit eines studienbegleitenden Forschungspraktikums in den Studiengang integriert. **Überfachliche Inhalte** aus den Bereichen Soft Skills, Technik und Gesellschaft und wissenschaftliches Arbeiten runden das Curriculum ab.

Als Konsequenz dieses sehr breit angelegten Profils und des entsprechenden Profilanpruchs ergeben sich im Vergleich zu anderen grundständigen ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen ein umfangreicheres Curriculum sowie ein entsprechend erhöhter studentischer Arbeitsaufwand. Der Studiengang ist daher als Intensivstudiengang mit einem Umfang von 210 Credits bei einer Regelstudienzeit von 6 Fachsemestern angelegt.

Charakteristika der methodischen und organisatorischen Umsetzung der Lehrinhalte und Vermittlung der Lernergebnisse sind in der besonderen Form des Studiengangskonzeptes zu finden:

- Durch eine große Flexibilität bei der Fächerwahl im 5./6. Fachsemester des Studiengangs werden den Studierenden **vielfältige Möglichkeiten zur fachlichen Spezialisierung** sowohl in den klassischen Ingenieurwissenschaften (u.a. Elektro- und Informationstechnik, Maschinenwesen, Informatik), den angewandten Naturwissenschaften, als auch in interdisziplinären Lehr- und Forschungsbereichen an der Schnittstelle zwischen Natur- und Ingenieurwissenschaften (u.a. Materialwissenschaften, Medizintechnik, Bioprozesstechnik) geboten.
- Die Lernergebnisse werden jeweils **durch Lehrende aus einem breiten Fächerspektrum der TUM** (insgesamt zehn beteiligte Fakultäten) vermittelt und gegenseitig abgestimmt und verschränkt. Diese Tatsache stellt zusammen mit der breit angelegten, wissenschaftlich orientierten Ausbildung mit Fokus auf **starke Methodenkompetenz** in den theoretischen Grundlagen eine Ausbildung auf höchstem internationalem Niveau sicher. Die **wissenschaftliche Orientierung** des Studiengangs drückt sich beispielsweise in dem deutlich in Tiefe und Menge erhöhten Fokus auf die Mathematik sowie die theoretischen Aspekte der Mechanik von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen aus.
- Als Unterrichtssprachen im Bachelorstudiengang Ingenieurwissenschaften kommen sowohl **Deutsch als auch Englisch** zum Einsatz. Durch diese Zweisprachigkeit wird sowohl eine **internationale Ausrichtung** des Studiengangs verdeutlicht, als auch die **Ausdrucksfähigkeit und Kommunikationsfähigkeit** der Studierenden gestärkt sowie die erforderliche Fachsprache in Deutsch und Englisch vermittelt.

Die genannten Punkte verdeutlichen die Grundausrichtung des Bachelorstudiengangs Ingenieurwissenschaften hinsichtlich Lehre und Forschung, Praxis, interdisziplinärer Zusammenarbeit und Internationalität. Für eine Vielzahl interdisziplinärer als auch klassischer Masterstudiengänge der TUM schafft der Studiengang die notwendigen Qualifikationsvoraussetzungen, wodurch den Studierenden der Weg zu Entwicklung der eigenen wissenschaftlichen Persönlichkeit eröffnet wird. Darüber hinaus erwerben die Studierenden durch die Vermittlung breiter methodischer Grundlagen für ingenieurwissenschaftliches Arbeiten und durch die Möglichkeit einer flexibel wählbaren fachlichen Spezialisierung eine Berufsbefähigung.

Nicht zuletzt haben Studierende des Bachelorstudiengangs Ingenieurwissenschaften die Möglichkeit eine Vielzahl von sowohl interdisziplinären Masterstudiengängen als auch Masterstudiengängen klassischer Ingenieurdisziplinen anzuschließen. Derzeit wird der Einstieg in momentan etwa 40 Masterstudiengänge an der TUM ermöglicht, die ein breites Fächerspektrum von Maschinenwesen, Bau- und Umweltwesen, Medizintechnik, Elektro- und Informationstechnik, Materials Science & Engineering, Applied and Engineering Physics, bis hin zu Computational Science and Engineering oder Mathematics in Science and Engineering abdecken.

Der Bachelor Ingenieurwissenschaften bildet Ingenieure und Ingenieurinnen aus, welche die Grundlagen diverser Disziplinen verstehen und verknüpfen können. Mit dieser Grundausbildung sind sie den zunehmenden Herausforderungen an den Schnittstellen zwischen den traditionellen wissenschaftlichen Disziplinen gewachsen, und eröffnen neue Potentiale für Synergien und kreative Lösungen. Mit dieser Mission ist der Studiengang auch ein Kernstück der Strategie der Munich School of Engineering.

## 1.2 Strategische Bedeutung des Studiengangs

Mit der Gründung der Munich School of Engineering (MSE) an der TUM wurde der wissenschaftlich orientierte Intensivstudiengang Bachelor Ingenieurwissenschaften im Jahr 2010 eingeführt, um Studierende breit grundlagenorientiert und interdisziplinär so auszubilden, dass sie nahtlos sowohl in die disziplinären als auch interdisziplinären Masterstudiengänge an den verschiedenen MINT-Fakultäten übergehen können.

Die ersten Ansätze der MSE gehen zurück auf die Initiative *innovaTUM-2008*, ein TUM-weites, extern begutachtetes, wettbewerbliches Umbau- und Aufbauprogramm für die Jahre 2005-2008, basierend auf dem Hochschul-Entwicklungsplan 2000. Im Mittelpunkt von *innovaTUM-2008* standen schon damals weniger die strukturellen und inhaltlichen Kernkompetenzen der TUM, sondern vielmehr neue fachübergreifende Stärken.

Die MSE war als eine von acht Initiativen dem Leitthema „Basistechnologien und industrielle Anwendungen“ der *innovaTUM-2008*-Initiative zugeordnet. Die TUM wollte im Rahmen des Leitthemas „Basistechnologien und industrielle Anwendungen“ die bestehende gute Vernetzung der Spitzenforschung im Grundlagenbereich mit den vorhandenen exzellenten und vielfältigen Anwendungskompetenzen durch Bündelung der Kräfte optimieren und fächerübergreifend neue Gebiete aufgreifen. Der Anwendungsbezug sollte dabei durch die enge Kooperation mit der Industrie und mit anwendungsorientierten Forschungseinrichtungen gewährleistet werden. Damals wie heute gilt, dass die Voraussetzung für eine zukunftsweisende ingenieurwissenschaftliche Forschung und Lehre, mit dem Ziel der Vorbereitung und Entwicklung innovativer Methoden und industrieller Verfahren und Systeme, eine starke und sich kontinuierlich entwickelnde technologische und mathematisch-naturwissenschaftliche Basis ist.

Innerhalb von *innovaTUM-2008* wurde die MSE zunächst von den klassischen Ingenieurwissenschaften Maschinenwesen sowie Elektro- und Informationstechnik angedacht, die sich zunehmend fachlich überschneiden. Aufbauend auf zahlreichen gemeinsamen Lehr- und Forschungsk Kooperationen sollten durch die Einrichtung der MSE die fakultätsübergreifenden und fakultätsspezifischen Aktivitäten der Fakultäten für Maschinenwesen sowie für Elektro- und Informationstechnik zusammengefasst und ausgebaut werden, u.a. in den Bereichen „Automotive Systems Engineering“, „Energy Systems and Electric Power Technology“, „Automation and Mechatronics“ und „Biomedical Systems“. Dabei wurde die Erweiterung der MSE um weitere Ingenieurwissenschaften zu einem späteren Zeitpunkt bereits in *innovaTUM-2008* angedacht.

In 2008 wurde die von den Fakultäten für Maschinenwesen sowie für Elektro- und Informationstechnik eingebrachte MSE im Nachgang der erfolgreichen Exzellenzinitiative und der bayernweiten Ausbauplanung weiter konkretisiert und das Grundkonzept dem Hochschulrat im November 2007 vorgestellt. In der Folge wurde u.a. eine Arbeitsgruppe durch die Erweiterte Hochschulleitung eingerichtet, die mit der Ausarbeitung des Studiengangs (Arbeitstitel „Allgemeine Ingenieurwissenschaften“) beauftragt wurde. Als Konsequenz aus der immer stärkeren Durchdringung von Ingenieurwissenschaften und Naturwissenschaften und der Nachfrage nach interdisziplinärer Kooperation und Methodenkompetenz auf einem breiten fachlichen Spektrum, das die klassischen Disziplinen vereint, wurde der Studiengang „Allgemeine Ingenieurwissenschaften“ nicht an einer spezifischen Ingenieur fakultät der TUM, sondern von Beginn an an der MSE geplant. In ihren Sitzungen im Februar 2010 haben Senat und Hochschulrat die Einrichtung des Bachelorstudiengangs Ingenieurwissenschaften beschlossen. Den Abschluss der Beratungen in der Erweiterten Hochschulleitung, Senat und Hochschulrat bildete ein Beschluss des Hochschulpräsidiums zur formalen Gründung der MSE im März 2010 mit der Zielsetzung der Stärkung der fakultätsübergreifenden Lehre, Forschung und Nachwuchsförderung. Die MSE wurde als „Integrative Research Center“ (IRC) mit einer Studien fakultät eingerichtet. Die IRCs erschließen neue Forschungsfelder, sind nach spezifischen Themenfeldern ausgerichtet und bilden zusammen mit den Wissenschaftlichen Zentralinstituten und den Exzellenzclustern an der TUM die Gruppe der Forschungszentren.

Das Profil der MSE als IRC bildet eine Organisationsstruktur, welche fakultätsübergreifende Studiengänge und Forschungsaktivitäten in den Ingenieurwissenschaften bündelt.

Die MSE fügt sich ideal in die Zielsetzung anderer Maßnahmen der TUM ein. So beschreibt beispielsweise im Bereich der forschungsgetriebenen Graduiertenausbildung die „TUM Graduate School“ einen vergleichbaren interdisziplinären Weg. Darüber hinaus wurden an der TUM zahlreiche internationale Masterstudiengänge eingeführt, die ebenfalls in Richtung dieser Zielsetzung und an den Schnittstellen zwischen den Disziplinen und entsprechend der interdisziplinären Forschungsprogrammatisierung der TUM (Gesundheit und Ernährung, Energie und Rohstoffe, Umwelt und Klima, Information und Kommunikation, Mobilität und Infrastruktur) ausgelegt sind. Darunter beispielsweise die interdisziplinären Studiengänge „Computational Science and Engineering“, „Computational Mechanics“, „Human Factors Engineering – Ergonomie“, „Industrielle Biotechnologie“ sowie „Materials Science and Engineering“ (die drei zuletzt genannten Masterstudiengänge sind ebenfalls Studiengänge der MSE). Zugangsvoraussetzung für diese Studiengänge ist ein Bachelorabschluss in einer Ingenieur- oder Naturwissenschaft. Dabei wird nicht spezifiziert, in welchem Fach der Bachelor erworben wurde. Vielmehr wird die ingenieurwissenschaftlich-methodische Kompetenz als Voraussetzung für den Studienerfolg gesehen.

Eine besondere Bedeutung kommt dem Bachelorstudiengang Ingenieurwissenschaften auch hinsichtlich der strategischen TUM-Ausrichtung gemäß dem TUM-Leitbild<sup>1</sup> zu, die Internationalisierung und den Frauenanteil in Ingenieurdisziplinen weiter auszubauen.

## 2 Qualifikationsprofil

Das Qualifikationsprofil entspricht den Anforderungen des Qualifikationsrahmens für Deutsche Hochschulabschlüsse (Hochschulqualifikationsrahmens - HQR) gemäß Beschluss vom 16.02.2017 der Hochschulrektorenkonferenz und Kultusministerkonferenz. Die formalen Aspekte gemäß HQR (Zugangsvoraussetzungen, Dauer, Abschlussmöglichkeiten) sind in den Kapiteln 3 und 6 sowie in der entsprechenden Fachprüfungs- und Studienordnung (FPSO) ausgeführt.

Der Bachelor Ingenieurwissenschaften ist ein vollwertiger erster berufsbefähigender Abschluss. Ferner erwerben sich die Absolventinnen und Absolventen die wissenschaftliche Qualifikation für den Einstieg in einer Vielzahl von vertiefenden Masterstudiengängen (vgl. Kap. 1.1 und Anlage 4). Entsprechend dem Hochschulqualifikationsrahmen (HQR) zeichnet den Bachelor Ingenieurwissenschaften damit nicht allein eine arbeitsmarktrelevante Qualifikation aus, sondern auch ein wissenschaftliches Selbstverständnis und die Basis für einen weiterführenden Master.

Gemäß dem HQR ist das Qualifikationsprofil anhand der Anforderungen (i) Wissen und Verstehen, (ii) Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen und (iii) Kommunikation und Kooperation und (iv) Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität definiert. Damit liegt der Fokus sowohl auf fachlichen als auch auf überfachlichen Qualifikationszielen. Der fachliche Bereich umfasst die wesentlichen fächerspezifischen Qualifikationen aus den Ingenieurwissenschaften, den Naturwissenschaften, der Mathematik und der Informatik, sowie ganz besonders auch Qualifikationen im Bereich der Interdisziplinarität und der Kombination bzw. Vernetzung von Methoden und Kompetenzen aus den genannten wissenschaftlichen Disziplinen. Der überfachliche Bereich umfasst hingegen vor allem Qualifikationen im Bereich der Schlüsselkompetenzen (z.B. Kommunikation, Unternehmertum, wissenschaftliches Arbeiten).

Die Absolventinnen und Absolventen weisen ein breites und integriertes Wissen und Verstehen der wissenschaftlichen Grundlagen der Ingenieurwissenschaften nach, können diese vertiefen (auch in aktuellen Forschungsfragen), verfügen über das erforderliche Methodenwissen

---

<sup>1</sup> <https://www.tum.de/die-tum/die-universitaet/leitbild> (abgerufen 29.4.2019)

und deren kritische Abwägung und sind in der Lage, das erworbene Wissen und dessen Verständnis auf gestellte Probleme anwenden zu können. Dies gilt sowohl unter dem Aspekt der wissenschaftlichen Innovationen und einer reflektierten Kommunikation innerhalb des Faches als auch über die Fachgrenzen hinweg. Die Absolventen und Absolventinnen erlangen ein wissenschaftliches Selbstverständnis, welches sie zu professionellem Handeln befähigt.

Konkretisiert bedeutet dies, dass die Absolventen und Absolventinnen des Bachelorstudiengangs Ingenieurwissenschaften im **fachlichen und methodischen** Bereich u.a. in der Lage sind

- physikalische Prinzipien (also im Wesentlichen mechanische, elektrische und thermodynamische Effekte) und deren Zusammenwirken ebenso wie grundlegende chemische und biologische Prozesse im ingenieurwissenschaftlichen Kontext zu verstehen und auf konkrete Entwicklungs- und Entwurfsszenarien anzuwenden, Grundzüge aktueller Forschungsgebiete zu kennen und auf Basis der erworbenen Fähigkeiten innerhalb klassischer und interdisziplinärer Aufgabenbereiche der Ingenieurwissenschaften oder angewandten Naturwissenschaften weitgehend autonom tätig zu sein,
- die Rolle und Bedeutung unterschiedlicher Technologien in komplexen Systemen mit mechatronischen, informationstechnischen und chemischen Anteilen einzuordnen, um deren technische und ökonomische Auswirkungen und Rückwirkungen zu bewerten,
- Innovationen und neue interdisziplinäre Themenbereiche sowohl in den klassischen Ingenieurdisziplinen als auch in den angewandten Naturwissenschaften zu erkennen, deren Potentiale kritisch abzuschätzen sowie diese mit neuen Impulsen und Denkweisen voranzutreiben,
- Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens zu kennen und im Anschluss einen anspruchsvollen Masterstudiengang sowohl im Ingenieurwesen, im Sektor der angewandten Naturwissenschaften als auch an den interdisziplinären Schnittstellen erfolgreich zu bestreiten.

Im **überfachlichen** Bereich sind die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengangs Ingenieurwissenschaften in der Lage,

- die durch einen Wettbewerbsmarkt gekennzeichneten Bedingungen des Ingenieurwesens ebenso wie die Grundzüge des Entrepreneurship zu verstehen sowie ökonomische Bewertungsmethoden anzuwenden (wirtschaftswissenschaftliche Kompetenz),
- effizient mit Informationen umzugehen und diese innerhalb eines Projektteams über die Grenzen unterschiedlicher Disziplinen, Geschlechter und Kulturen zu kommunizieren (Informations- und Kommunikationskompetenz),
- technische Sachverhalte mündlich und schriftlich sowohl in der deutschen als auch in der englischen Sprache klar, verständlich und fachlich präzise auszudrücken (Fachsprachkompetenz),
- innerhalb eines Projektteams eine leitende Rolle einzunehmen (Führungskompetenz),
- im Hinblick auf eine zukünftige Studienmöglichkeit oder berufliche Perspektive mit internationaler Ausrichtung den diversifizierten Hintergrund unterschiedlicher Wissenschafts-, Arbeits- und Alltagskultur zu verstehen und anzuerkennen (Sozialkompetenz),
- Vorbehalte und Bedenken der Gesellschaft sowie ingenieurethische Fragestellungen ernst zu nehmen und die eigenen Erkenntnisse nicht nur mit einem Fachpublikum zu diskutieren, sondern auch der Öffentlichkeit zu vermitteln, und so eine aktive Rolle in der gesellschaftlichen Diskussion einzunehmen (gesellschaftspolitische Kompetenz).

## 3 Zielgruppen

### 3.1 Adressatenkreis

Der Studiengang richtet sich in erster Linie an überdurchschnittliche Bewerberinnen und Bewerber mit Hochschulzugangsberechtigung (Abiturientinnen und Abiturienten sowie beruflich Qualifizierte), welche bereits in der Schule besonderes Interesse an und Eignung für Naturwissenschaften, Technik, Mathematik und Informatik gezeigt haben. Insbesondere werden diejenigen Interessierten vom Studiengang Ingenieurwissenschaften angesprochen, die (noch) keine Fixierung auf eine der klassischen Ingenieurdisziplinen (Maschinenwesen, Elektrotechnik, Bauingenieurwesen etc.) aufweisen, sondern ein spezielles Interesse an interdisziplinären Fragestellungen und Forschungsthemen besitzen. Darüber hinaus besteht eine weitere Zielgruppe des Studiengangs aus denjenigen Bewerberinnen und Bewerbern mit Hochschulzugangsberechtigung, die in ihren Überlegungen zur Studienwahl noch zwischen den Ingenieurwissenschaften und den Naturwissenschaften bzw. der Mathematik oder Informatik schwanken. Diese Entscheidung (und damit die Festlegung auf ein Fach) fällt Studienbewerberinnen und Studienbewerbern mit überdurchschnittlicher technisch-mathematisch-naturwissenschaftlicher Affinität oft nicht leicht, da u.a. eine Vielzahl an Optionen attraktiv scheint. Durch das spezielle interdisziplinäre Profil setzt der Bachelorstudiengang Ingenieurwissenschaften genau hier an und bietet den Studienbewerberinnen und -bewerbern ein attraktives Lehrangebot. Aufgrund der durchgehenden Zweisprachigkeit (Deutsch und Englisch) des Studiengangs ist davon auszugehen, dass darüber hinaus insbesondere auch solche allgemein-ingenieurwissenschaftlich interessierten Bewerber mit ausgeprägter Ausdrucks- und Kommunikationskompetenz angesprochen werden.

Darüber hinaus stellt der Intensivstudiengang Ingenieurwissenschaften an die Bewerberinnen und Bewerber durch seine umfassendere zeitliche Beschäftigung besondere Herausforderungen bzw. setzt eine besondere Leistungsbereitschaft voraus.

### 3.2 Vorkenntnisse der Studienbewerberinnen und Studienbewerber

Das beschriebene, besondere Anforderungsprofil des Studiengangs mit seiner starken Betonung der Ingenieurwissenschaften und Naturwissenschaften sowohl in der fachlichen Breite und Tiefe als auch in der interdisziplinären Vernetzung macht die Durchführung eines Auswahlverfahrens (Eignungsfeststellungsverfahren – EFV) zur Feststellung des geforderten Qualifikationsprofils unerlässlich (siehe Abschnitt 6, EFV-Satzung).

Neben dem Vorhandensein einer Hochschulzugangsberechtigung (HZB) müssen folgende Eignungsvoraussetzungen erfüllt sein:

Studiengangspezifische Begabungen wie:

- eine ausgeprägte mathematische Begabung, insbesondere die Fähigkeit zum abstrakten, logischen und systemorientierten Denken sowie weit überdurchschnittliche Begabungen in den Bereichen Naturwissenschaften, Technik und Informatik,
- Begabung zur gestalterischen Lösung von interdisziplinären Problemen mit einem sowohl in der fachlichen Breite als auch in der jeweiligen fachlichen Tiefe hohen technisch-naturwissenschaftlichen und mathematischen Anspruch in Kombination mit einem strukturierten und methodischen Vorgehen,
- nachhaltiges Interesse für eine Bandbreite an ingenieurwissenschaftlichen Aufgabenstellungen sowie insbesondere für Themenbereiche an der Schnittstelle zwischen Ingenieur- und Naturwissenschaften verbunden mit einem großen Interesse an Grundlagenthemen und einem generellen weitreichenden Technikverständnis,
- Interesse sowohl an Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten als auch an klassischen sowie thematisch vernetzten Anwendungsproblemen, verbunden mit der

Fähigkeit anspruchsvolle theoretische mathematisch-naturwissenschaftliche Konzepte zielführend zur ingenieurwissenschaftlichen Problemlösung einzusetzen,

- besondere Kreativität und Einfallsreichtum, um naturwissenschaftlich-technische Fragestellungen und Themen während des Studiums zu erarbeiten und selbstständig weiterentwickeln sowie neu verknüpfen zu können.

#### Fachsprachkompetenz

- Fachsprachkompetenz in mündlicher und schriftlicher Form mit der besonderen Fähigkeit der präzisen Darstellung quantifizierbarer technischer Probleme.
- Aufgrund der durchgehenden Zweisprachigkeit des Studienganges umfasst diese Anforderung gleichermaßen die deutsche wie die englische Sprache.

### 3.3 Zielzahlen<sup>2</sup>

Seit Einführung des Bachelorstudiengangs Ingenieurwissenschaften zum Wintersemester (WiSe) 2010/2011 sind die Bewerbungszahlen<sup>3</sup> bis zum WS 2015/2016 kontinuierlich auf 548 gestiegen, dann im WiSe 2017/2018 auf 492 gesunken und zum WiSe 2018/2019 erneut auf 535 gestiegen. Aufgrund der bisherigen Entwicklung und des stetigen Interesses werden in den nächsten Jahren weiterhin jeweils etwa 500 Studienbewerbungen erwartet. Nach dem Eignungsfeststellungsverfahren und der Erteilung der Zulassungen starteten im WiSe 2018/19 200 Studierende ins Studium. Es wird auch allgemein eine Erhöhung des Frauenanteils sowie des Anteils ausländischer Studierender gefördert. Eine diverse Studierendenschaft steht im Einklang mit den Zielen der TUM zur Gleichstellung, einer verstärkten Internationalisierung und kultureller Diversität.<sup>4</sup>

#### Frauenanteil

Der Anteil der Bewerberinnen lag in der Vergangenheit durchschnittlich bei knapp einem Viertel der Bewerbungen, und bei den Zulassungen<sup>5</sup> machen Frauen im Schnitt über alle Jahrgänge 26% aus. Unter den angenommenen Studienplätzen sowie unter den Studierenden im ersten Fachsemester machen Frauen je nach Jahrgang zwischen 17% und 30% aus (vgl. Abb 1, durchschnittlich 25%). Während der Studiengang damit deutschlandweit im Vergleich zu naturwissenschaftlichen und mathematischen Studiengängen einen unterdurchschnittlichen Frauenanteil aufweist, liegt er teilweise deutlich über den Frauenanteilen in klassischen Ingenieurwissenschaften wie Maschinenbau, Elektro- und Informationstechnik oder Informatik (vgl. Abb. 2).

Studierende (Fälle, nach Geschlecht)	WiSe 2010/11	WiSe 2011/12	WiSe 2012/13	WiSe 2013/14	WiSe 2014/15	WiSe 2015/16	WiSe 2016/17	WiSe 2017/18	WiSe 2018/19
männlich	95	193	259	365	367	417	442	424	453
weiblich	19	57	92	101	111	138	145	167	159
insgesamt	114	250	351	466	478	555	587	591	612

<sup>2</sup> Alle genannten Zahlen zum Stichtag für Wintersemester 2018/19: 06.11. (WiSe 2010/11: 07.11.); Quelle: SAP-BW

<sup>3</sup> Summe der in TUMonline erfassten Bewerbungen. Gezählt werden alle Bewerbungen, für die alle elektronischen Pflichtfelder in der TUMonline Bewerbung ausgefüllt und der Antrag anschließend elektronisch versendet wurde.

<sup>4</sup> Gemäß Leitbild der TUM: „Weltoffenheit und kulturelle Toleranz“, verfügbar unter <https://www.tum.de/die-tum/die-universitaet/leitbild>

<sup>5</sup> Summe aller ausgesprochenen Zulassungen. Gezählt werden alle Zulassungen, die nach Abschluss eines erfolgreichen Bewerbungsverfahrens ausgesprochen wurden.

Anteil weibl.	16,7%	22,8%	26,2%	21,7%	23,2%	24,9%	24,7%	28,3%	26,0%
---------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Abb. 1 Studierende im Bachelor Ingenieurwissenschaften

Studienbereich	Studierende im WiSe 2015/2016		Studierende im WiSe 2016/2017		Studierende im WiSe 2017/2018	
	insgesamt	darunter: weiblich	insgesamt	darunter: weiblich	insgesamt	darunter: weiblich
Mathematik, Naturwissenschaften	309194	145550	315393	149532	318675	152772
<b>Frauenanteil</b>	<b>47,1%</b>		<b>47,4%</b>		<b>47,9%</b>	
Maschinenbau, Verfahrenstechnik	200600	39144	198315	39403	191763	39133
<b>Frauenanteil</b>	<b>19,5%</b>		<b>19,9%</b>		<b>20,4%</b>	
Elektro- und Informationstechnik	85570	10545	85638	11166	84751	11563
<b>Frauenanteil</b>	<b>12,3%</b>		<b>13,0%</b>		<b>13,6%</b>	
Informatik	195279	39482	207356	43225	217679	45962
<b>Frauenanteil</b>	<b>20,2%</b>		<b>20,8%</b>		<b>21,1%</b>	

Quelle: destatis.de (Statistisches Bundesamt), zuletzt abgerufen am 3.5.2019  
 URL: <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Bildung-Forschung-Kultur/Hochschulen/Tabellen/studierende-mint-foechern.html>

Abb. 2: Studierende in MINT-Fächern laut Statistischem Bundesamt

## Herkunft

Die Anzahl der Bewerbungen von ausländischen Staatsbürgern und Staatsbürgerinnen mit ausländischer Hochschulzugangsberechtigung (sog. Bildungsausländer und Bildungsausländerinnen, HZB; zuletzt 21%) hat seit Einführung des Studiengangs ebenso kontinuierlich zugenommen wie der Anteil an den eingeschriebenen Studierenden (siehe. Abb. 3).

Studierende (Fälle, nach Herkunft)	WiSe 2010/11	WiSe 2011/12	WiSe 2012/13	WiSe 2013/14	WiSe 2014/15	WiSe 2015/16	WiSe 2016/17	WiSe 2017/18	WiSe 2018/19
Bildungsausländer	4	10	21	33	40	69	85	78	88
Bildungsinländer	3	3	8	6	11	17	18	23	25
Deutsche	107	237	322	427	427	469	484	490	499
<b>Summe</b>	<b>114</b>	<b>250</b>	<b>351</b>	<b>466</b>	<b>478</b>	<b>555</b>	<b>587</b>	<b>591</b>	<b>612</b>
<i>Anteil Bildungs-A.</i>	3,5%	4,0%	6,0%	7,1%	8,4%	12,4%	14,5%	13,2%	14,4%

Abb. 3: Anteil der Bildungsausländer und Bildungsausländerinnen (ausländ. Staatsbürger und Staatsbürgerinnen mit ausländ. HZB) unter allen immatrikulierten Studierenden

Durch regelmäßige Befragungen unter Bewerbern und Bewerberinnen wird auf anhaltende Attraktivität des Studiengangs geachtet. Die Beliebtheit des Studiengangs wird bei Bewerberinnen u.a. durch gezielte Aktionen, wie beispielsweise die geeignete Darstellung des Studiengangs in TUM-Formaten wie „Ran an die TUM“ oder „Mädchen machen Technik“ gefördert. Zur weiteren Steigerung der Bewerbungen von Bildungsausländern und Bildungsausländerinnen werden zusätzliche Maßnahmen umgesetzt. In Kooperation mit dem Orientierungsprogramm studium MINT (ebenfalls MSE) findet ein Austausch mit dem Münchner Studienkolleg statt, die Webseite steht auf Deutsch und Englisch zur Verfügung, und es gibt ein englischsprachiges Beratungsangebot zum Leben in München einschließlich einer Campusführung durch die Fachschaft.

Aufgrund der leichten Schwankungen der vergangenen Jahre erwartet der Studiengang künftig eine Kohortengröße zwischen 180 und 230 Studierenden pro Jahrgang. In dieser Größenordnung kann derzeit ein angemessenes Betreuungsverhältnis für alle Studierenden gewährleistet werden. Im Hinblick auf das beschriebene Konzept des Studiengangs (insb. in seiner Ausgestaltung als Intensivstudiengang mit seinen begleitenden studiengangorganisatorischen

Maßnahmen; vgl. Kap. 6) und die zur Verfügung stehenden Ressourcen liegt die optimale Zahl der Studienanfängerkohorte bei 150 – 240 Neuimmatrikulierten. Insbesondere das bestehende Mentoring-Programm oder beispielsweise die Möglichkeit zur Durchführung von individuellen Forschungspraktika stellen hier limitierende Faktoren des Intensivstudiengangs dar. Ein weiterer limitierender Faktor ist die Raumsituation der MSE auf dem Forschungscampus Garching, insbesondere im Bereich der Hörsäle bei Kohorten ab 200 Studierenden.

Die Lehrkapazität für die weiterhin geplante (optimale) Studierendenzahl steht mit den bestehenden Ressourcen an den an der Lehre beteiligten Fakultäten in Summe ausreichend zur Verfügung. Sollte sich in Zukunft eine deutliche Zunahme der Bewerbungen abzeichnen, ist über eine Ressourcenanpassung zu entscheiden.

## 4 Bedarfsanalyse

Das breit angelegte, methoden- und grundlagenorientierte Lehrkonzept des Bachelors Ingenieurwissenschaften schafft alle nötigen Voraussetzungen zur Ausbildung exzellenter Absolventinnen und Absolventen, die sowohl für höchst anspruchsvolle interdisziplinäre Masterstudiengänge als auch für eine weitere Qualifizierung in den klassischen Ingenieur- und angewandten Naturwissenschaften bestens geeignet sind. Ausgehend von den bisherigen Analysen lässt sich sagen, dass die Bachelorabsolventinnen und -absolventen sowohl bei den TUM-Masterstudiengängen also auch bei anderen inländischen und ausländischen Universitäten größtes Interesse wecken und durch das besondere Studiengangprofil beste Bewerbungsvoraussetzungen aufweisen.

Auch in der weiteren Entwicklung der Absolventinnen und Absolventen sind durch die breite und fundierte Grundlagenausbildung im Bachelorstudiengang höchst erfolgreiche Karrieren in Wissenschaft und Industrie vorgezeichnet. Insbesondere erhalten die Absolventinnen und Absolventen ein Alleinstellungsmerkmal für die Positionierung auf dem Arbeitsmarkt dadurch, dass sie praktisch in allen grundlegenden Bereichen des Ingenieurwesens weitreichende Qualifikationen aufweisen. Überall dort, wo heute Absolventinnen und Absolventen der klassischen Ingenieurwissenschaften oder der Naturwissenschaften eingestellt werden, können die Absolventinnen und Absolventen dieses Studiengangs eine neue Denkweise einbringen.

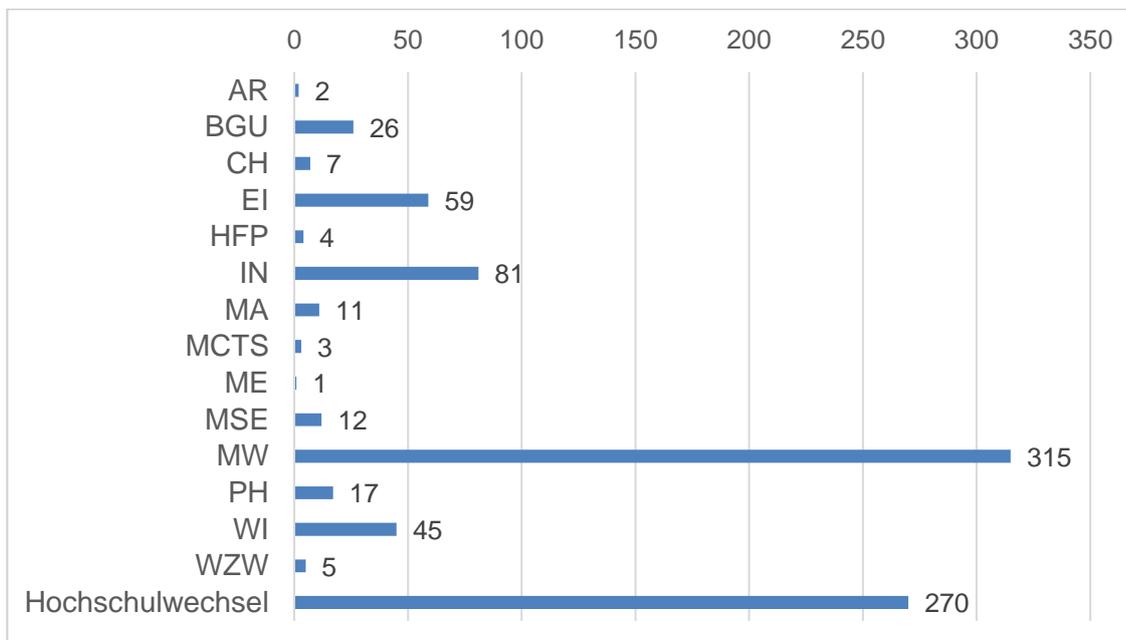


Abb. 4: Übersicht über Verbleib im Anschluss an den B.Sc. Ingenieurwissenschaften nach TUM (Studien-)Fakultäten über die bisherigen Absolventenjahrgänge (434 Absolventen und Absolventinnen zuzüglich doppelt und frühzeitig immatrikulierten Studierenden in Masterprogrammen; Stand: 05.11.2018 / Quelle: TUMonline Studierendenmanagement)

Aufgrund der Analyse der ersten beiden Absolventenjahrgänge ist davon auszugehen, dass weiterhin der Großteil (über 98%) den Übergang in einen Masterstudiengang anstrebt und somit die Bedeutung für den Arbeitsmarkt als direkter Einstieg nach dem Bachelorabschluss nur gering ist. Eine Übersicht über die im Anschluss gewählten Masterstudiengänge ist in Abb. 4 gegeben. Hierin fällt insbesondere auf, dass die interdisziplinär orientierten Absolventinnen und Absolventen zum einen breitgefächerte Vertiefungsrichtungen wählen, zum anderen aber auch in erheblicher Zahl den Masterstudiengang Allgemeines Maschinenwesen wählen, da dieser fachlich ein breites Profil bietet.

Rückblickende Perspektiven auf den Bachelor Ingenieurwissenschaften aus den nachfolgenden Masterstudiengängen und der Berufswahl der Absolventinnen und Absolventen ergaben sich aus der im Juni 2019 durchgeführten Absolventenbefragung. So wählten tatsächlich zwei Drittel derjenigen, die ein Masterstudium anschlossen ein interdisziplinäres Studienprogramm. Die große Mehrheit der Masterstudierenden, -absolventen und absolventinnen (n=129) bezeichneten einige Kernmerkmale des Bachelors als wichtig oder eher wichtig für ihr Masterstudium, darunter die Wahl- und Vertiefungsmöglichkeiten (89%), die theoretische und mathematische Ausbildung (81%) sowie die Interdisziplinarität (77%). Unter denjenigen Absolventen und Absolventinnen, die aktuell eine Promotion absolvieren (n=21), wurde das im Bachelor erworbene interdisziplinäre Grundlagenwissen sogar von 95% als wichtig eingeschätzt.

Die bereits berufstätigen Absolventen und Absolventinnen (n=48) sind derzeit überwiegend in Funktionen der Forschung und Entwicklung (63%), IT (23%) und der Ausbildung und Lehre (21%) tätig. Als wichtiges Qualifikationsmerkmal aus dem Studium benannten 86% die Fähigkeit, sich neue Technologien und Anwendungspotenziale selbstständig zu erschließen. Sie bestätigten, dass sie die Kompetenzen des eigenständigen Findens technischer Lösungswege (89%), der kritischen Bewertung von Daten (79%) und Theorien (87%), der Zielstrebigkeit (93%) und systematischen Einarbeitung in neue Aufgaben (96%), des Erkennens und Schließens eigener Wissenslücken (95%) sowie des Einnehmens von Perspektiven anderer Disziplinen (91%) im Bachelorstudium erworben hätten.

## 5 Wettbewerbsanalyse

### 5.1 Externe Wettbewerbsanalyse

In der beschriebenen Ausgestaltung verfügt der Bachelorstudiengang Ingenieurwissenschaften über klare Alleinstellungsmerkmale. Allgemein begründet sich dies durch das einzigartige Fächerspektrum der TUM mit starken Ingenieur- und Naturwissenschaften, Medizin und Lebenswissenschaften sowohl in der Forschung als auch in der Lehre. Durch die konsequente Einbindung von insgesamt zehn Fakultäten in ein neuartiges Studienkonzept der MSE sowie durch die fachliche Vernetzung der Inhalte entstand somit ein einmaliges interdisziplinäres Studienangebot. Dabei ist als entscheidend hervorzuheben, dass die einzelnen fachlichen Inhalte auch jeweils von Expertinnen und Experten aus den entsprechenden Disziplinen vermittelt werden. Um das breite fachliche Spektrum vermitteln zu können wird der Studiengang mit insgesamt 210 (statt 180) Credits belegt und hat damit den Status eines Intensivstudiengangs. Damit werden gezielt Studierende angesprochen, die überdurchschnittlich technisch interessiert sind, ganz besondere Stärken in der Mathematik und in den Naturwissenschaften mitbringen und in der Lage sind, die erhöhte Arbeitsbelastung zu bewältigen.

Als Alleinstellungsmerkmal ist auch die organisatorische Ausgestaltung der MSE als Integrative Research Center (IRC) einerseits und als Studienfakultät andererseits zu werten. Diese Alleinstellung gilt sogar innerhalb der TUM.

Auf nationaler Ebene gab es zum Zeitpunkt der Einführung des Studiengangs nur zwei, mittlerweile jedoch weitere ähnliche Studienangebote mit ähnlicher Grundidee einer breiten ingenieur- und naturwissenschaftlichen Ausbildung (z.B. TU Hamburg-Harburg – „Allgemeine Ingenieurwissenschaften“, Uni Bayreuth – „Engineering Science“, TU Berlin – „Physikalische Ingenieurwissenschaft“ und UniBw München - „Mathematical Engineering“). Insbesondere der

Studiengang „Allgemeine Ingenieurwissenschaften“ an der TU Hamburg-Harburg, der seit 1994 einschließlich einer englischsprachigen Variante angeboten wird, ist ebenfalls stark nachgefragt. Exemplarisch sind im konkreten Vergleich mit den beiden erstgenannten Wettbewerbern auf nationaler Ebene folgende Aspekte der MSE und des Bachelors Ingenieurwissenschaften ganz besonders hervorzuheben.

Im Vergleich zu „Allgemeine Ingenieurwissenschaften“ (TU Hamburg-Harburg)

- Studienprogramm der MSE mit aufeinander abgestimmtem Modulaufbau (an der TU Hamburg-Harburg hingegen im Wesentlichen Mithörer und Mithörerinnen in herkömmlichen Studienfächern).
- Öffnungsoption des Studiums an der MSE in eine ungleich größere Fächervielfalt mit ingenieurwissenschaftlichen Schwerpunkten.
- Frühzeitige Integration biowissenschaftlicher Lehrinhalte als besonderes Alleinstellungsmerkmal der MSE.
- Breiteres Lehrangebot in Mathematik und in den Naturwissenschaften an der MSE.
- Integration unternehmensnaher Unterrichtsthemen (z.B. Grundlagen der Unternehmensgründung) an der MSE.
- Sichtbarkeit der MSE als Adresse für besondere Lehr- und Forschungsschwerpunkte der TUM mit überwiegend technischer Zielsetzung.
- Die für die Studienqualität erforderlichen Studierenden können aus einem erheblich größeren Feld von Interessierten ausgewählt werden.

Im Vergleich zu „Engineering Science“ (Uni Bayreuth)

- Öffnungsoption des Studiums in eine ungleich größere Fächervielfalt mit ingenieurwissenschaftlichen Schwerpunkten (an der Uni Bayreuth hingegen ist im technischen Bereich lediglich die durchführende Fakultät für Angewandte Naturwissenschaften angesiedelt).
- Deutlich stärkere Ausprägung des TUM-Bachelors in Richtung moderner Simulationsverfahren, Elektro- und Informationstechnik sowie Informatik.

Darüber hinaus gibt es an vereinzelt bundesdeutschen Universitäten vergleichbare Formate von Bachelorstudiengängen mit Schwerpunkt auf Ingenieur- und Naturwissenschaften, der Mathematik und Informatik in den Grundlagenmodulen sowie einer interdisziplinären Gesamtausrichtung unter Beteiligung verschiedener Fakultäten. Jedoch ist eine Fokussierung auf fest definierte, einzelne Fachgebiete vorgegeben bzw. bereits im Grundkonzept integriert.

Exemplarisch sind hier folgende Studiengänge aufzuführen:

- Ingenieurwissenschaften / Leuphana Universität Lüneburg
- Computational Engineering Science / RWTH Aachen
- Computational Engineering / Technische Universität Darmstadt
- Computergestützte Ingenieurwissenschaften / Leibniz Universität Hannover

Im Vergleich bietet der Bachelor Ingenieurwissenschaften der MSE eine wesentlich breitere Ausrichtung auf unterschiedliche MINT-Fachgebiete an und ermöglicht dadurch den Studierenden eine große Flexibilität bei der Wahl potenzieller Masterstudiengänge im Anschluss.

Im internationalen Umfeld wurde ebenfalls die Notwendigkeit für Aktivitäten in der allgemein-ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung erkannt (z.B. NTU Singapur – „Engineering Science“ oder UC Berkeley – „Engineering Science“). In seiner Konsequenz ist das Konzept der TUM zur Ausgestaltung eines entsprechenden Studienangebots sowie zur Vernetzung mit weiteren interfakultären Lehr- und Forschungsaktivitäten der MSE jedoch auch international äußerst wettbewerbsfähig.

## 5.2 Interne Wettbewerbsanalyse

Ein Studiengang mit vergleichbarem Profil existiert an der TUM nicht. Dadurch stellt er sowohl gegenüber den klassischen Ingenieur- und Naturwissenschaften als auch gegenüber der Mathematik und Informatik eine sinnvolle Ergänzung innerhalb des TUM-Angebotes dar, die sich insbesondere im klar definierten interdisziplinären Charakter des Bachelorstudiengangs Ingenieurwissenschaften ausdrückt.

Der Studiengang bietet daher die Möglichkeit, ein spürbares zusätzliches Bewerberpotential für die TUM zu aktivieren. Gemeint sind allen voran diejenigen weit überdurchschnittlich begabten Interessierten, die zu keinem der klassischen Studiengangsprofile tendieren, sondern eine breite grundlagenorientierte Ausbildung in den Ingenieur- und Naturwissenschaften anstreben.

Darüber hinaus findet in begrenztem Umfang eine „Umorientierung“ (i.S. eines Fachstudienwechsels) von TUM-Studienanfängerinnen und -anfängern aus den klassischen Studienangeboten (Maschinenwesen, Elektro- und Informationstechnik, etc.) hin zum Bachelorstudiengang Ingenieurwissenschaften statt. Kannibalisierungseffekte mit den bestehenden grundständigen Studiengängen in den Ingenieurwissenschaften scheinen allerdings (allein aufgrund der deutlich größeren Anfängerkohorten in den Kerningenieurwissenschaften) eher unwahrscheinlich. Somit wird für Bewerberinnen und Bewerber mit einer bewusst offenen Orientierung zu einer konkreten klassischen Disziplin ein neues Angebot geschaffen.

Es gibt an der TUM einen gleichnamigen gemeinsamen Bachelorstudiengang mit der Paris Lodron Universität Salzburg (PLUS), der sich jedoch durch eine deutliche Ausrichtung auf die Materialwissenschaften auszeichnet. Im Vergleich zum gemeinsamen Bachelor „Ingenieurwissenschaften“ der PLUS und der TUM bietet der MSE-Studiengang „Ingenieurwissenschaften“ eine ausgeprägte Öffnungsoption des Studiums in eine ungleich größere Fächervielfalt mit ingenieurwissenschaftlichen Schwerpunkten. Zudem weist der MSE-Studiengang eine deutlich stärkere Ausprägung in Richtung moderner Simulationsverfahren, Elektro- und Informationstechnik und Informatik auf. Hingegen hat der gemeinsame Studiengang der Uni Salzburg und der TUM die großen Bereiche der Naturwissenschaften Chemie, Physik und Materialwissenschaften mit dem Fokus auf materialwissenschaftliche Forschungsmethoden im Curriculum verankert.

## 6 Aufbau des Studiengangs

### Struktur des Studiengangs

Um den hohen Anforderungen des Qualifikationsprofils gerecht zu werden, ist der Studiengang als Intensivstudiengang mit 210 Credits mit einer Regelstudienzeit von sechs Fachsemestern angelegt (35 Credits/Fachsemester), was eine erhöhte Anforderung an die Studierbarkeit stellt (vgl. folgend „Studienorganisatorische Maßnahmen des Intensivstudiengangs“). Um den Studierenden die definierten Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten (in Summe Kompetenzen) strukturiert zu vermitteln, gliedert sich der Studiengangsaufbau in folgende fünf Bereiche:

1. Pflichtmodule
2. Studienleistungen
3. Wahlmodule 1 „Vertiefung“
4. Wahlmodule 2 „Fokussierung“
5. Bachelor's Thesis

Unterrichtssprache ist sowohl Deutsch als auch Englisch (im Verhältnis von ca. 60% zu 40%). Die Lehrinhalte insbesondere der Grundlagenmodule des 1. bis 4. Fachsemesters werden ergänzt durch Übungen und Tutorien in Kleingruppen. Ein Mentoring-Programm begleitet die Studierenden von Studienbeginn an bis zu ihrem Abschluss.

Der Aufbau des Bachelorstudiengangs Ingenieurwissenschaften wird durch die folgende Abb. 5 verdeutlicht, detaillierte Informationen zum Studienplan sowie zu den einzelnen Modulen sind in der Fachprüfungsordnung (FPSO) und den zugehörigen Modulbeschreibungen veröffentlicht.

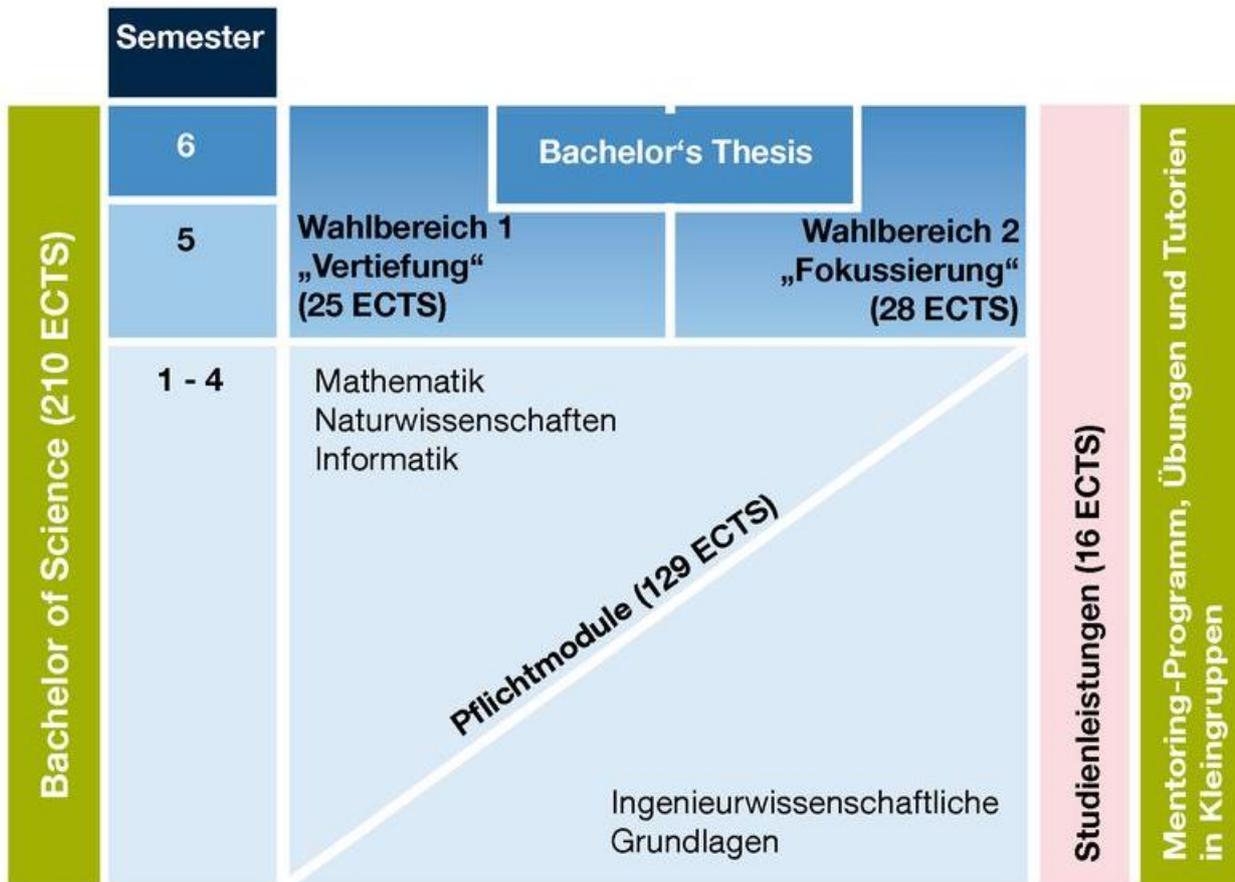


Abb. 5: Aufbau des Bachelorstudiengangs Ingenieurwissenschaften

### Pflichtmodule

Die Pflichtmodule in den ersten vier Fachsemestern umfassen insgesamt 129 Credits. Sie bilden das fachliche Fundament für den Bachelorstudiengang Ingenieurwissenschaften, nach dessen Abschluss die Studierenden über eine breit angelegte, methodenorientierte und theorieorientierte Ausbildung in den diversen Ingenieurwissenschaften, den Naturwissenschaften, der Mathematik und der Informatik verfügen. In den Pflichtmodulen steht der Erwerb methodischer Kompetenz in den diversen Disziplinbereichen allgemeinen Ingenieurwesens im Zentrum. Besonderheit und Alleinstellungsmerkmal ist die interdisziplinäre Sichtweise und enge Verzahnung der Inhalte und Methoden über die klassischen Grenzen innerhalb der Ingenieurwissenschaften aber auch zwischen Ingenieur- und Naturwissenschaften hinweg.

Übungen und Tutorien: Zur Vertiefung und Anwendung der theoretischen fachlichen Grundlagen werden insbesondere begleitend zu den Vorlesungen und Zentralübungen in den Pflichtmodulen zahlreiche Übungen und Tutorien in Kleingruppen angeboten.

#### 1. und 2. Fachsemester

Die ersten beiden Fachsemester dienen der Schaffung allgemeiner Grundlagen in den fünf übergreifenden Bereichen Mathematik (Mathematische Grundlagen, Differential- und Integralrechnung), Naturwissenschaften (Physik, Chemie), Ingenieurwesen (Technische Mechanik, Computer Aided Modeling of Products and Processes), Informatik (Informatik für Ingenieurwissenschaften) und Elektrotechnik (Grundlagen der Elektrotechnik). Die Module „Mathematische Grundlagen“ und „Engineering Mechanics 1/Technische Mechanik 1“ müssen bis zum

Ende des zweiten Fachsemesters bestanden sein. Auf diese Weise wird eine deutliche fachliche Hürde an den Beginn des Studiengangs gesetzt, um den Studierenden frühzeitig und in Ergänzung zum Eignungsfeststellungsverfahren eine Orientierung bezüglich des hohen fachlichen Anspruchs zu geben.

Im Einzelnen wird durch das Angebot in Mathematik sichergestellt, dass die in den Ingenieurwissenschaften benötigten Kompetenzen in der Algebra, der ein- und mehrdimensionalen Analysis, Vektor- und Matrizenkalkül, sowie Differential- und Integralrechnung sicher beherrscht werden, da die höhere Mathematik der späteren Semester in mehreren Modulen auf diese Grundlagen angewiesen ist.

Die Grundlagen in Experimental-Physik sowie Organischer und Anorganischer Chemie dienen in ähnlicher Weise als Basis für die späteren Themen der Materialwissenschaften und Bionik und eröffnen den Weg in eine Vertiefung in naturwissenschaftlicher Richtung.

In den Modulen zur Technischen Mechanik 1 und 2 befassen sich die Studierenden mit (Elasto)Statik und Kinematik, und entwickeln schrittweise die Fähigkeit, Modelle zu bilden und mechanische Fragestellungen in Ingenieurproblemen zu formulieren und selbstständig zu lösen. Die Komplexität nimmt dabei schrittweise von der Kräftebeschreibung in und zwischen starren Körpern zu elastischen und bewegten Körpern und zeitlichen Abläufen zu. Parallel sammeln die Studierenden in den Modulen Computer-Aided Modeling of Products and Processes 1 und 2 Erfahrungen in der Modellierung mit Computer Aided Design-Programmen anhand von Beispielen des Technischen Zeichnens bis zur Prozessmodellierung.

Auch in den Bereichen Informatik und Elektrotechnik werden hier speziell im Hinblick auf Anwendungsbereiche der Ingenieurwissenschaften grundlegende Kompetenzen vermittelt. In der Informatik ist dies u.a. der Umgang mit objektorientierten Programmiersprachen (am Beispiel von C++) und Werkzeugen des wissenschaftlichen Rechnens (z.B. Matlab) und in der Elektrotechnik die Funktionsweise von Transistoren, Schaltkreisen und Mikroprozessoren bis zur mathematischen Beschreibung von linearen und nicht-linearen Elementen.

Nach dem Abschluss der ersten zwei Semester sollen die Studierenden diese Grundlagen beherrschen, um sich in den darauf aufbauenden Modulen der jeweiligen Fachrichtung orientieren zu können und eine erste Vertiefung vorzunehmen.

### 3. und 4. Fachsemester

Die in den ersten beiden Fachsemestern erworbenen Fähigkeiten werden im 3. und 4. Fachsemester sowohl vertieft als auch teilweise stärker miteinander verwoben. Exemplarisch herausheben lässt sich das am Konzept der Lehre in der Mechanik und Thermodynamik, wo ausgehend von grundlegenden Prinzipien der Bilanzgleichungen zunächst physikalische Gemeinsamkeiten der Thermodynamik, Fluid- und Festkörpermechanik aufgezeigt werden, um erst im Anschluss die mechanischen Unterschiede zu diskutieren. So wurde mittels Abstimmung zwischen den Modulen der Thermodynamik, der Fluid- und Festkörperkontinuumsmechanik sowie der Mathematik der gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen eine gemeinsame Nomenklatur gewählt, um den Studierenden eine ebenso tiefe wie interdisziplinäre Beschäftigung mit diesen Themenbereichen zu ermöglichen. Das Resultat ist, dass nun im dritten Fachsemester parallel und zeitlich abgestimmt die Module „Modellierung und Simulation mit gewöhnlichen Differentialgleichungen“, „Fluid Mechanics“ (mit einem integrierten Theorieteil zum Tensor Calculus) und „Engineering Thermodynamics“ gelehrt werden. Diese gegenseitige Ergänzung benachbarter Themenbereiche setzt sich dann im vierten Fachsemester mit den Modulen „Structural Mechanics Modeling“ und „Heat Transfer“ fort.

Die Module „Modellierung und Simulation mit gewöhnlichen Differentialgleichungen“ im dritten und „Numerische Behandlung partieller Differentialgleichungen“ im vierten Fachsemester ergänzen sich mit den eben genannten Inhalten, so dass am Ende konkrete Anwendungsbeispiele z.B. aus der Fluid- oder Festkörpermechanik oder Thermodynamik (z.B. Stokes, Konvektion-Diffusion, lineare Elastizität, Wellen- oder Wärmeleitungsgleichung) mit den vorgestellten numerischen Methoden in einfachen Fällen von den Studierenden gelöst werden können.

Wie bereits oben erwähnt, bauen die Module „Materialwissenschaften I und II“ insbesondere auf den Grundkenntnissen in Chemie und Physik auf. In diesen beiden Modulen bietet sich

den Studierenden eine weitere Besonderheit, da diese jeweils gemeinsam von einem interdisziplinären Team von Professorinnen und Professoren aus je zwei verschiedenen Fakultäten (beteiligt sind die Fakultäten Chemie, Physik sowie die Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt) angeboten werden. Das Modul „Materialwissenschaften I“ im dritten Fachsemester deckt somit Wissen ab, von den physikalischen und chemischen Grundlagen der Stoffe bzw. Werkstoffe bis hin zur Auswahl von Werkstoffen, ihrem konstruktionsgerechten Einsatz und der Charakterisierung von Bauteilen. Im Modul „Materialwissenschaften II“ im vierten Fachsemester werden dann die materialwissenschaftlichen Grundlagen weiter vertieft und Phänomene wie Phasenübergänge und Materialtransport untersucht sowie auf Basis der mechanischen Eigenschaften auf Werkstoffebene auch ein Verständnis der bruchmechanischen Vorgänge und deren Prüfung erreicht. Schließlich werden die unterschiedlichen Werkstoffe vor dem Hintergrund der erlernten physikalisch-chemischen Zusammenhänge behandelt. Nach Abschluss der beiden Module verfügen die Studierenden also über einen breiten theoretischen und anwendungsorientierten Kompetenzbereich in den Materialwissenschaften.

Auch im Bereich der Elektrotechnik wird mit dem Modul „Elektromagnetismus“ auf dem physikalischen Grundwissen der Studierenden aus den vorangegangenen Semestern aufgebaut, indem sie es auf statische, stationäre, quasi-stationäre und hochfrequente elektromagnetische Vorgänge in technischen Anwendungen zu übertragen lernen.

Die Module „Informatik für Ingenieurwissenschaften II“ sowie „Regelungstechnik“ liefern jeweils wichtiges Querschnittswissen, das in vielen beruflichen und wissenschaftlichen Tätigkeitsfeldern für Ingenieure und Ingenieurinnen notwendig ist, sei es der Bereich der computergestützten Modellierung, des Software-Engineering, der Robotik, der Datenbanken oder das Modellieren und die Analyse von dynamischen Systemen und der Entwurf von Reglern.

Das Modul Bionik rundet das Spektrum ingenieurwissenschaftlichen Grundwissens im Pflichtbereich ab, indem es viele der bis dahin vermittelten mathematischen und physikalischen Kenntnisse mit Leistungen und Eigenschaften biologischer Systeme verknüpft und in Bereiche der Materialwissenschaft, Informatik, Mechanik und des Bauwesens Querbezüge herstellt.

Bereits parallel zu diesen fachspezifischen Angeboten sind Studierende angehalten, sich auch überfachlich zu qualifizieren. Daher haben die Studierenden schon während der ersten vier Semester Gelegenheit, fächerübergreifende Kompetenzen zu erwerben, welche zu dem Bereich Studienleistungen zusammengefasst werden. Sie sind nachfolgend beschrieben.

## **Studienleistungen**

Parallel zu den fachspezifischen Schlüsselkompetenzen müssen die Studierenden im Bereich der überfachlich orientierten Studienleistungen (Soft-Skills, Allgemeinbildende Fächer) insgesamt mindestens 16 Credits erbringen. Nach erfolgreichem Abschluss der Studienleistungen verfügen die Studierenden dadurch über grundlegende Kompetenzen aus den Bereichen Wirtschaftswissenschaften, Kommunikation, Fachsprache, Führung, sowie Einblicke in interkulturelle, soziale und gesellschaftspolitische Fragestellungen.

Die wirtschaftswissenschaftliche Komponente des Qualifikationsprofils wird durch das Modul „Entwicklung unternehmerischer Geschäftsideen“ im Blockformat vermittelt. Darin erarbeiten Studierendengruppen in Teamarbeit eine technologisch-praktische Lösung für eine bestimmte Problemstellung. So erfahren die Studierenden bereits früh im Studium, wie fachliche Kenntnisse mit der Fähigkeit einhergehen, in einem Team erfolgreich zusammenzuarbeiten, sich zu organisieren und alle Schritte zu planen und zu dokumentieren. Am Ende dieses Moduls steht daher auch die Präsentation des Prototyps vor allen Teilnehmenden.

Die frühzeitige Forschungsorientierung des Studiengangs äußert sich in einem verpflichtenden forschungspraktischen Modul „Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten“. Innerhalb dessen haben die Studierenden die Möglichkeit, schon früh im Studium das praktische, wissenschaftliche Arbeiten in Form eines Forschungspraktikums zu erlernen und Einblicke in verschiedene Forschungsrichtungen zu erhalten.

Schlüsselkompetenzen z.B. zu Themen wie Führung, Kommunikation usw. können sich die Studierenden im Modul „Soft Skills“ erarbeiten. Dazu stehen beispielsweise Module am Munich Center for Technology in Society (MCTS), am TUM Sprachenzentrum sowie der Hochschule für Politik (HfP) zur Verfügung. Alternativ können auch Module anderer Fakultäten der TUM oder anderer Universitäten eingebracht werden. Derzeit in Vorbereitung sind Module im Angebot der Hochschule für Philosophie (HfPh).

Im Modul „Technik und Demokratie“ können Studierende die sich stets im Wandel befindlichen gesellschaftlichen Anforderungen an Ingenieure und Ingenieurinnen genauso reflektieren wie unterschiedliche Ansätze der Legitimation und Regulierung von Innovationsprozessen.

Zuletzt erhalten die Studierenden im Rahmen des Moduls „World of Engineering“ auch gezielt Einblick in aktuelle, praxisnahe Inhalte aus dem breiten Spektrum ingenieurwissenschaftlicher Tätigkeiten. Dies erfolgt in Form einer Ringvorlesung oder eines Praktikums.

Um alle Kompetenzfelder abzudecken und auch den Anforderungen des HQR zu entsprechen (insb. hinsichtlich Kommunikation und Kooperation sowie Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität), ist eine kleinteilige Gliederung der Modulstruktur notwendig, damit sich die Studierenden die entsprechenden Kompetenzen aneignen können, um das angestrebte Qualifikationsprofil zu erreichen. Entsprechend kommt es bei der Modulgestaltung im Bereich der überfachlichen Studienleistungen zu Modulen mit weniger als 5 Credits. Ferner ermöglicht diese Ausgestaltung den Studierenden eine Wahl entsprechend individueller Eignung und Neigung. Diese Auslegung der formalen KMK-Strukturvorgaben deckt sich mit der Handhabung durch das Bayerische Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst, welches u.a. mit Schreiben vom 22.04.2013 ausgeführt hat „... Bei Abweichungen der Modulgröße (Module kleiner als 5 ECTS): Keine Begründungspflicht bei Modulen, die Schlüsselqualifikationen oder Einblicke in fremde Disziplinen vermitteln, da davon auszugehen ist, dass hier vielfach der mit den jeweiligen Modulen verbundene Workload weniger als 5 ECTS pro Modul beträgt und eine stimmige Verknüpfung der mit diesen Modulen verbundenen Qualifikationsziele mit anderen Modulen des Studiengangs nicht möglich ist; ...“.

### **Wahlbereich 1 - Vertiefung**

Der Wahlbereich 1 „Vertiefung“ im 5. und 6. Fachsemester besteht aus mindestens 25 Credits. Hier stehen den Studierenden momentan 17 Module zur Auswahl. Der Wahlkatalog ermöglicht es Studierenden nach dem Abschluss der Grundausbildung in den Pflichtmodulen, die Weichen für einen angestrebten Masterstudiengang oder Eintritt in einen bestimmten Beruf individuell zu stellen und einer inhaltlichen Neigung verstärkt nachzugehen. Gleichzeitig wird durch den begrenzten Modulkatalog sichergestellt, dass vertiefte Kompetenzen in mehreren Einzeldisziplinen erlangt werden, um den interdisziplinären Charakter der Ausbildung aufrecht zu erhalten. Bei der individuellen Auswahl stehen den Studierenden natürlich auch die Mentoring-Angebote und die Beratung durch das Studienbüro bzw. die Fachstudienberatungen der Fakultäten zur Verfügung, so dass die Vertiefung möglichst zielgerichtet und inhaltlich sinnvoll aufeinander abgestimmt erfolgen kann.

Die Studierenden erhalten die Möglichkeit, sich in einer spezifischen Fachrichtung zu vertiefen, sei es in Naturwissenschaften, (klassische) Ingenieurdisziplinen, Informatik oder auch interdisziplinär orientierte jedoch konkretisierte Querschnittsthemen wie Medizintechnik oder Mechatronik. Ein Beispiel für eine solche fachliche Vertiefung wäre, dass Studierende die Module Nanotechnologies, Einführung in die Physik der kondensierten Materie sowie Einführung in die Kern-, Teilchen- und Astrophysik (auch in englischer Sprache wählbar) gezielt auswählen und sich damit auf einen Übergang in den Master „Physics (Applied and Engineering Physics)“ an der TUM vorbereiten und qualifizieren.

Eine weitere Vertiefungsmöglichkeit stellt die Vernetzung der erworbenen Grundkenntnisse und die Anwendung auf neue Themenbereiche dar. So baut beispielsweise das Wahlmodul „Geometrische Modellierung und Visualisierung“ sowohl auf Grundkenntnissen der Informatik, der Mathematik, als auch anwendungsorientierten Modulen wie „Computer Aided Modeling of Products and Processes“ auf und schafft auf diese Weise eine interdisziplinäre Verknüpfung

von Wissen, welche durch den Besuch von Modulen mit einem Bauingenieur- oder Maschinenwesen-Schwerpunkt (z.B. „Numerische Strömungsmechanik“, „Numerische Festkörpermechanik“, „Modellierung von Unsicherheit in den Ingenieurwissenschaften“) gegenseitig ergänzt und erweitert werden kann, da hierfür jeweils gemeinsame mathematische Grundlagen und Fähigkeiten aus der computergestützten Modellierung und Informatik benötigt werden.

Ein weiteres Beispiel wäre die Kombination von Modulen, die auf Grundlagen der Elektrotechnik sowie auf Bauingenieur- und Maschinenbauwissen zurückgreifen, wie „Introduction to Wind Energy“, „Energietechnik“ und „Entwurfsverfahren für Integrierte Schaltungen“. Die dabei vertieften Kenntnisse verstärken in diesem Beispiel das Profil des Studierenden für berufliche Anwendungen im Energiesektor.

Mit erfolgreichem Abschluss des Wahlbereichs 1 haben die Studierenden ein vertieftes allgemein-ingenieurwissenschaftliches Profil herausgebildet sowie ein fortgeschrittenes Fach- und Methodenwissen, sowohl im Sinne einer Forschungsorientierung als auch einer Berufsbefähigung, erworben.

## **Wahlbereich 2 - Fokussierung**

Durch die Belegung von frei wählbaren Modulen innerhalb des Wahlbereichs 2 (im Umfang von mindestens 28 Credits) und der damit verbundenen fachspezifischen Ausrichtung innerhalb des Studiengangs sind die Studierenden in der Lage, die fachlichen Qualifikationsvoraussetzungen - und damit Zugangsvoraussetzungen zum Eignungsverfahren - für verschiedenste interdisziplinäre oder klassische Masterstudiengänge an der TUM oder einer anderen Universität im In- und Ausland zu erfüllen. Für den Anschluss in TUM-Masterstudiengängen wurden Listen ausgewählter Module einzelner Fachgebiete mit den anbietenden TUM-Fakultäten abgestimmt, die den Studierenden in Form von Vorschlägen für Mustercurricula semesterweise aktualisiert jederzeit online im [Downloadbereich der Webseite des Bachelorstudiengangs](#) zur Verfügung stehen (vgl. auch Anlage 4).

Exemplarisch sind hier einige der möglichen Anschluss-Masterstudiengänge der TUM dargestellt:

- Aerospace
- Applied and Engineering Physics
- Automotive Engineering
- Bauingenieurwesen
- Biomedical Computing
- Bioprozesstechnik / Technologie und Biotechnologie der Lebensmittel
- Brauwesen und Getränketechnologie
- Carthography
- Chemieingenieurwesen
- Communications Engineering
- Computational Mechanics
- Computational Science and Engineering
- Elektrotechnik und Informationstechnik
- Energie- und Prozesstechnik
- Energieeffizientes und Nachhaltiges Bauen
- Entwicklung, Produktion und Management im Maschinenbau
- Environmental Engineering
- Ergonomie - Human Factors Engineering
- ESPACE \_ Earth Oriented Space Science and Technology
- Industrielle Biotechnologie
- Maschinenwesen

- Materials Science and Engineering
- Mathematics in Bioscience
- Mathematics in Data Science
- Mathematics in Operations Research
- Mathematics in Science and Engineering (SimOpt)
- Mechatronik und Robotik
- Medizintechnik und Assistenzsysteme
- Neuroengineering
- Pharmazeutische Bioprozesstechnik
- Power Engineering
- Robotics, Cognition, Intelligence
- Sustainable Resource Management
- Technologie und Biotechnologie der Lebensmittel
- Transportation Systems
- Umweltplanung und Ingenieurökologie

Alternativ zur Modulwahl eines festgelegten Fachgebietes innerhalb des Wahlbereichs 2 über die definierten Mustercurricula besteht die Möglichkeit, sich mit Unterstützung eines von der Studienfakultät beauftragten Mentors oder einer Mentorin individuell Module im geforderten Umfang zusammen zu stellen und diesen persönlichen Studienplan dann vom Studienbüro in Abstimmung mit dem Prüfungsausschuss genehmigen zu lassen. Dadurch entsteht eine einzigartige Wahlfreiheit, die es den Studierenden ermöglicht, eine fachspezifische Kompetenz aus dem gesamten Spektrum des Lehrangebotes der am Studiengang beteiligten Fakultäten bzw. anderer TUM Fakultäten oder auch anderer Hochschulen im In- und Ausland zu erwerben und sich somit in den klassischen Ingenieurwissenschaften, angewandten Naturwissenschaften oder auch in interdisziplinären Themenfeldern zu qualifizieren.

In Anlage 4 „Empfehlungen für Mustercurricula WiSe 2018/19“ werden die Pflichtvoraussetzungen für einzelne Masterprogramme der TUM definiert und je nach Studiengang Empfehlungen für die Modulwahl im Wahlbereich gegeben. Die aufgeführten Module und Informationen werden regelmäßig mit den Fakultäten abgestimmt und aktualisiert, um den Bachelorstudierenden einen Übergang ohne formale Hindernisse zu ermöglichen.

### **Bachelor's Thesis**

Mit dem Verfassen der Bachelor's Thesis als Abschlussarbeit des Studiengangs Ingenieurwissenschaften zum Ende des Studiums sind die Studierenden mit den Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens vertraut und haben diese beim Verfassen dieser ersten, eigenständigen wissenschaftlichen Arbeit an einem Fachthema angewendet. Die Bachelor's Thesis umfasst 12 Credits und wird von einem prüfungsberechtigten Hochschullehrer oder einer prüfungsberechtigten Hochschullehrerin einer an der Lehre des Studiengangs beteiligten zehn Fakultäten gestellt, betreut und bewertet. Die Themenwahl sollte abgestimmt auf den gewählten Fokussierungsbereich (Wahlbereich 2 Fokussierung) erfolgen, damit die/der Studierende sich vertiefte Kenntnisse innerhalb einer spezifischen Disziplin aneignen kann. Eine Anmeldung zur Bachelorarbeit (Bearbeitungszeit: 6 Monate) ist frühestens nach dem erfolgreichen Abschluss der Pflichtmodule der ersten vier Fachsemester möglich. So ist sichergestellt, dass die Studierenden vor der Erstellung ihrer wissenschaftlichen Abschlussarbeit über einen umfangreichen Satz ingenieurwissenschaftlichen Grundlagenwissens verfügen.

### **Mobilität der Studierenden**

Durch die klare Trennung der überwiegend mit Pflichtmodulen besetzten ersten vier Fachsemester sowie der sehr individuell gestaltbaren Wahlbereiche im fünften und sechsten Semes-

ter bietet der Studiengang Ingenieurwissenschaften im letzten Studienjahr einen vorgezeichneten Rahmen für die (internationale) Mobilität der Studierenden (sog. Mobilitätsfenster). Es stehen dafür vor allem die zahlreichen Angebote des TUM International Center zur Verfügung (z.B. Erasmus, TUMexchange), welche durch Hochschulpartnerschaften der Munich School of Engineering unterstützt werden. Auch selbst initiierte Auslandsaufenthalte sind möglich. In den letzten Jahren hat die MSE auf Wunsch der Studierenden stetig neue Kooperationsverträge mit Partnerhochschulen in europäischen Ländern geschlossen, aktuell in England, Frankreich, Italien, Spanien, Portugal, Schweiz, Luxemburg und Dänemark. Unter den Antwortenden der Absolventenumfrage von 2019 hatte ein Drittel diese Möglichkeit wahrgenommen und ein oder zwei Semester an einer ausländischen Hochschule verbracht.

Eine Besonderheit des Bachelors Ingenieurwissenschaften stellt dabei die Anrechenbarkeit von Leistungen innerhalb des Wahlbereichs 2 „Fokussierung“ (28 Credits) dar: Hier können an Hochschulen im In- und Ausland erworbene Studien- und Prüfungsleistungen direkt angerechnet werden, wenn diese thematisch zu einem festgelegten Fokussierungsbereich entsprechend den Mustercurricula passen bzw. zu diesem keinen wesentlichen Unterschied aufzeigen. Studierende werden vor und nach dem Auslandsemester beraten, eine Leistung, die von drei Viertel der Absolventen und Absolventinnen 2019 mit gut oder sehr gut bewertet wurde. Die Wirkung der ausführlichen Beratung vor dem Auslandsaufenthalt und zur Anrechnung zeigt sich auch daran, dass alle von Absolventen und Absolventinnen gestellten Anträge auf Anerkennung ausländischer Leistungen positiv beschieden wurden.

### **Studierbarkeit**

Der fest fixierte Semesterplan aus exklusiv für den Bachelorstudiengang konzipierten und angebotenen Pflichtmodulen und einigen fixierten Studienleistungen erlaubt ein überlappungsfreies Angebot vom 1. bis zum 4. Fachsemester. Die Module des Wahlbereichs 1 „Vertiefung“ werden für das 5. und 6. Fachsemester frühzeitig innerhalb des Stundenplans festgelegt, so dass die Studierenden genügend Zeit haben, das sehr breite Angebot an Wahlmodulen für den Wahlbereich 2 „Fokussierung“ sinnvoll und überschneidungsfrei zu planen. Die Studienleistungen „World of Engineering“, „Soft Skills“ als auch „Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten“ bieten ebenfalls eine große Wahlfreiheit zur individuellen Gestaltung und Integration in den Studien- und Stundenplan, so dass insgesamt die Studierbarkeit innerhalb der Regelstudienzeit von sechs Fachsemestern gewährleistet ist. Die Begleitung der Studierenden auch hinsichtlich der studienorganisatorischen Fragen wird durch das u.g. Mentoring-Programm gesichert.

Für Fahrzeiten zwischen den Standorten wird entsprechende Zeit im Stundenplan vorgesehen. Die Seminarräume und Hörsäle im 1. – 4. Fachsemester werden in der Regel so gewählt, dass ein Wechsel der Standorte (hauptsächlich zwischen Garching-Forschungszentrum und Garching-Hochbrück) im Laufe eines Tages nicht erforderlich ist.

Die Abbildung 6 zeigt exemplarisch einen Studienverlauf für den Bachelor Ingenieurwissenschaften.

### **Studienorganisatorische Maßnahmen des Intensivstudiengangs**

Der Bachelor Ingenieurwissenschaften ist sowohl durch seine fachliche Breite als auch seinen erhöhten Workload (Intensivstudiengang mit 35 Credits/Semester statt 30 Credits/Semester) eine Herausforderung und stellt besondere Anforderungen an die Studierenden hinsichtlich Eignung als auch persönlichen Einsatz dar.

Die Erhöhung der Credits von 30 auf 35 Credits je Semester ohne Anhebung der Regelstudienzeit ist zulässig, da der Bachelor als Intensivstudiengang einzuordnen ist. Dabei ist sicherzustellen, dass die umfassendere zeitliche Beschäftigung mit dem Studiengang durch besondere studienorganisatorische Maßnahmen begleitet wird, welche die Studierenden bestmöglich unterstützen und damit befähigen, dass Studium innerhalb der Regelstudienzeit abzuschließen.

Zentrale Maßnahme zur Sicherung der Studierbarkeit im Intensivstudiengang ist ein umfassendes **Mentoring-Programm**. Das Mentoring-Programm steht den Studierenden während des gesamten Studienverlaufs zur Verfügung. Professorinnen und Professoren und deren wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Pflichtveranstaltungen aller am Studiengang beteiligten Fakultäten, unterstützt durch Studierende älterer Semester, bieten den Studierenden individuelle Hilfestellung bei Fragen rund um das Studium sowie weiterführende fachliche Informationen an.

Zu Beginn des Studiums wird durch die Beratung eines Mentors oder einer Mentorin eine schnellere und effizientere Orientierung der Studierenden gewährleistet, was einen erfolgreichen Studienstart sichern und die Drop-Out-Quote innerhalb des ersten Studienjahrs verringern soll. Hier spielen insbesondere die Studierenden höherer Fachsemester als Mentorinnen und Mentoren eine hilfreiche Rolle, indem sie Unterstützung hinsichtlich Organisation und Lernumfeld im Studiengang anbieten. In regelmäßigen Peer-Mentoring-Sprechstunden können so insbesondere Studienanfänger und Studienanfängerinnen auf die Erfahrung der höheren Semester zurückgreifen.

Im weiteren Verlauf des Studiums bieten die Mentorinnen und Mentoren der Lehrstühle beispielsweise Vorträge zu ihren Fachgebieten oder Exkursionen in die Industrie bzw. zu anderen Forschungseinrichtungen an, um interessierten Studierenden einen ersten Einblick in potenzielle Tätigkeitsbereiche in der Forschung oder der Industrie zu geben. Die Studierenden haben die Möglichkeit, innerhalb des Mentorings Kontakte für mögliche Forschungspraktika oder zur Betreuung ihrer Bachelorarbeit zu knüpfen.

Im letzten Studienjahr stehen insbesondere die professoralen Mentorinnen und Mentoren für individuelle Gespräche zur Verfügung, und bieten in Zusammenarbeit mit der Beratung durch das Studienbüro Hilfestellung bei der Wahl der Module für die Fokussierungsphase und der Festlegung eines individuellen Curriculums oder um mögliche Masterstudiengängen zu erörtern. In Informationsveranstaltungen und per E-Mail wird auf diese Angebote immer wieder hingewiesen.

Weitere studienorganisatorische Maßnahmen sind:

**Einführungsprogramm für Erstsemesterstudierenden:** Bereits ab Zulassung wird den künftigen Studierenden ein breites Angebot (u.a. Campus-Tour, Stadtführung, Welcome Package, Tutorenprogramm) geboten, um eine frühe Bindung an die MSE zu fördern und ab Studienbeginn einen schnellen und reibungslosen Studieneinstieg zu ermöglichen. Im Fokus steht auch die soziale Integration, um von Beginn an eine Konzentration auf das Studium selbst zu ermöglichen.

**Wissenschaftliches Arbeiten:** Durch die frühzeitige Heranführung an das wissenschaftliche Arbeiten werden den Studierenden wichtige Methoden vermittelt, die für eine effiziente Studiengestaltung hilfreich sind. Als Teil des Bereichs Studienleistungen können Studierende dieses Wissen auch flexibel in die Zeit vor der Abschlussarbeit einplanen und sich dadurch für der Erstellung ihrer ersten größeren wissenschaftlichen Arbeit die nötigen Kenntnisse aneignen.

**Interdisziplinäres Curriculum:** Das Curriculum ist auf die Studierbarkeit der zugrunde liegenden Inhalte abgestimmt, da der Studiengangs eigens von den verschiedenen Fachdisziplinen gemeinsam (weiter-)entwickelt wurde. Synergien können zwischen den Einzelmodulen bestmöglich genutzt und Zusammenhänge aufgezeigt werden. Z.B. durch die frühzeitige Einbindung und selbständige Anwendung numerischer Methoden in die Module der Mathematik, die später auch in den Modulen der Mechanik zum Tragen kommt. Weiterhin findet z.B. in den Materialwissenschaften gemeinsam Lehre von Chemie, Physik und Maschinenwesen statt.

**Breites Angebot an Tutorien:** Dies meint Lernunterstützung in Form von begleitenden Kleingruppen durch erfahrende Tutoren. Das Angebot umfasst auch elektronische Probetestate sowie Kurse zur gezielten Prüfungsvorbereitung (Repetitorien).

## Studierbarkeit

1. Fachsemester	SWS	Anzahl Prüfungsleistungen	ECTS	2. Fachsemester	SWS	Anzahl Prüfungsleistungen	ECTS	3. Fachsemester	SWS	Anzahl Prüfungsleistungen	ECTS
Mathematische Grundlagen	5+2	1	8	Differential und Integralrechnung	5+2	1	8	Modellierung und Simulation mit gewöhnlichen Differentialgleichungen	2+2	1	5
Physik	2+2	0	5	Physik	3+1	1	4	Material Science I	4+1	1	6
Chemie	2+1	0	3	Chemie	2+1	1	4	Fluid Mechanics	3+2	2	6
Engineering Mechanics 1	3+2	1	6	Engineering Mechanics 2	2+2	1	5	Engineering Thermodynamics	3+1	1	5
Computergestützte Modellierung von Produkten und Prozessen 1	1+1+1	2	3	Computergestützte Modellierung von Produkten und Prozessen 2	2+1+1	2	5	Structural Mechanics Modeling (MSE)	2+1	1	5
Grundlagen der Elektrotechnik I	2+2	1	5	Grundlagen der Elektrotechnik II	2+2	1	5	Elektromagnetismus	2+2	1	5
Informatik I für Ingenieurwissenschaften	2+3	1	5	Entwicklung unternehmerischer Geschäftsideen	2	1	4	Technik und Demokratie	2	1	2
<b>Summe</b>	<b>31</b>	<b>6</b>	<b>35</b>	<b>Summe</b>	<b>28</b>	<b>8</b>	<b>35</b>	<b>Summe</b>	<b>27</b>	<b>8</b>	<b>34</b>

4. Fachsemester	SWS	Anzahl Prüfungsleistungen	ECTS	5. Fachsemester	SWS	Anzahl Prüfungsleistungen	ECTS	6. Fachsemester	SWS	Anzahl Prüfungsleistungen	ECTS
Numerische Behandlung partieller Differentialgleichungen	3+1	1	6	Wahlbereich 1	2+1	1	5	Bachelorarbeit		1	12
Material Science II	4+1	1	6	Wahlbereich 1	2+1	1	5	Soft Skills	2	1	2
Bionik	2+2	1	5	Wahlbereich 1	2+1	1	5	Wahlbereich 2	3	1	5
Heat Transfer	2+1	1	5	Wahlbereich 1	2+1	1	5	Wahlbereich 2	3	1	5
Control Theory	2+1	1	4	Wahlbereich 1	2+1	1	5	Wahlbereich 2	3	1	5
Informatik II für Ingenieurwissenschaften	2+2	1	5	Welt der Ingenieurwissenschaften	1	1	2	Wahlbereich 2	3	1	5
Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten	4	1	6	Wahlbereich 2	6	1	8	<b>Summe</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>34</b>
<b>Summe</b>	<b>27</b>	<b>7</b>	<b>37</b>	<b>Summe</b>	<b>22</b>	<b>7</b>	<b>35</b>				

<b>Pflichtmodule</b>	
<b>Wahlbereich 1</b>	Vertiefungsmodule aus dem Wahlbereich I (mindestens 25 Credits)
<b>Wahlbereich 2</b>	Fokussierungsmodule aus dem Wahlbereich II, Abweichungen gem. Anlage 3 FPSO möglich (mindestens 28 Credits)
<b>Studienleistung</b>	Prüfungsleistungen variieren (Klausur, Bericht, Projektarbeit etc.)
	markierte Module erstrecken sich über zwei Semester mit abschließender Prüfung nach dem 2. FS
<b>Bachelorarbeit</b>	Bearbeitungszeit: 6 Monate

Abb. 6: Exemplarischer Studienverlauf B.Sc. Ingenieurwissenschaften

## 7 Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten

Der Bachelorstudiengang Ingenieurwissenschaften wird von der Munich School of Engineering (MSE) als Studienfakultät angeboten, organisiert und betreut. Verantwortlich für den Studiengang sind der Studiendekan oder die Studiendekanin der MSE sowie der Bachelorprüfungsausschuss der MSE. Für die Verwaltung des Studiengangs steht das Studienbüro der MSE mit seinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern zur Verfügung (Abb. 7). Die Informationen über den Studiengang werden auf der Studiengangseite der MSE-Homepage zur Verfügung gestellt.

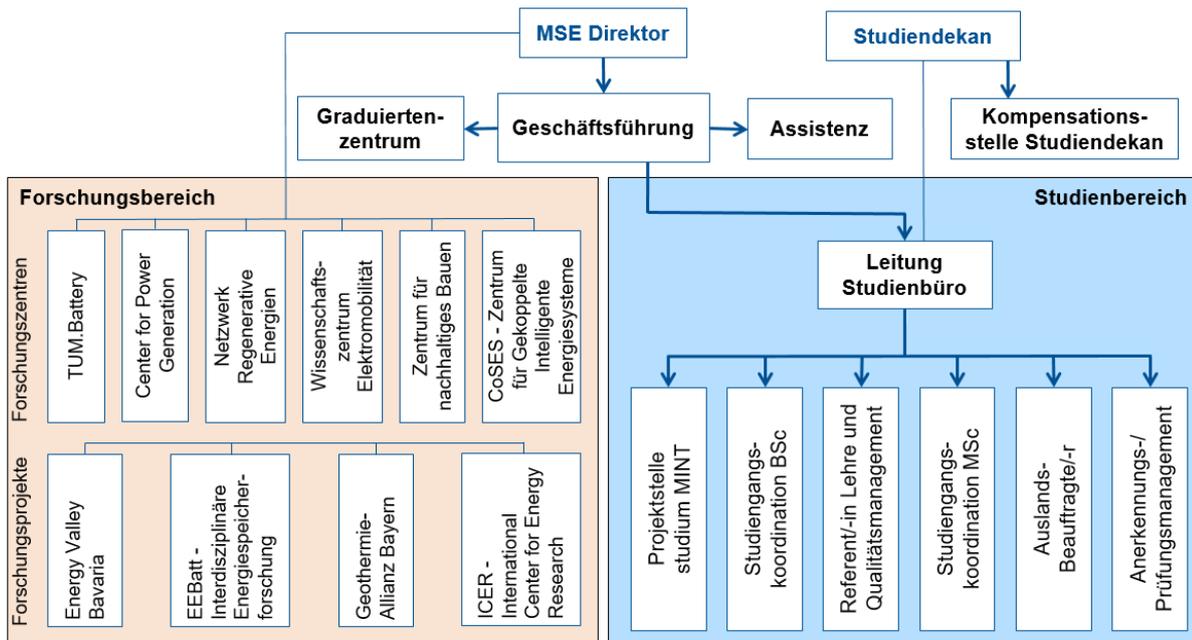


Abb. 7: Organigramm der Munich School of Engineering

Die administrativen Zuständigkeiten sind wie folgt festgelegt:

- Studienberatung: Abt. Studienberatung und Schulprogramme des Studierenden Service Zentrums (SSZ)
- Fachstudienberatung: MSE
- Bewerbung, Zulassung und Immatrikulation: Abt. Bewerbung und Immatrikulation des SSZ
- Eignungsverfahren: MSE (fachliche Prüfung) und Abt. Bewerbung und Immatrikulation des SSZ (formale Prüfung)
- Studiengangsmanagement (z.B. Studienorganisation, QM, Evaluation): MSE
- Öffentlichkeitsarbeit: MSE in Kooperation mit dem CCC
- Prüfungsmanagement:
  - o Dezentrale Prüfungsverwaltung: MSE
  - o Schriftführung Prüfungsausschuss: MSE
  - o Ausstellen von Abschlussdokumentationen (Urkunde, Zeugnis, Diploma Supplement, Transcript of Records) und Bescheide: Abt. Zentrale Prüfungsangelegenheiten des SSZ, Campus Garching

## 8 Ressourcen

### 8.1 Personelle Ressourcen

Am Bachelorstudiengang Ingenieurwissenschaften sind Lehrstühle und Professuren aus insgesamt zehn Fakultäten der TUM mit eigenständiger fachlicher Lehre speziell für diesen Studiengang beteiligt. Neben den Fakultäten ist das Munich Center for Technology in Society (MCTS) im überfachlichen Lehrangebot des Studiengangs eingebunden. Im Einzelnen sind dies:

#### Ingenieurfakultät Bau, Geo Umwelt

- Professur für Hydromechanik (Prof. Manhart)
- Professur für Computational Mechanics (Prof. Duddeck)
- Lehrstuhl für Computergestützte Modellierung und Simulation (Prof. Borrmann)
- Lehrstuhl für Zerstörungsfreie Prüfung (Prof. Christian Große)
- Lehrstuhl für Baumechanik (Prof. Müller)

#### Fakultät für Chemie

- Professur für Synthese und Charakterisierung innovativer Materialien (Prof. Nilges)
- Professur für Festkörper-NMR-Spektroskopie (Prof. Bernd Reif)

#### Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik

- Lehrstuhl für Entwurfsautomatisierung (Prof. Schlichtmann)
- Lehrstuhl für Integrierte Systeme (Prof. Herkersdorf, Prof. Stechele)
- Lehrstuhl für Mensch-Maschine-Kommunikation (Prof. Rigoll)
- Lehrstuhl für Realzeit-Computersysteme (Prof. Chakraborty)

#### Fakultät für Informatik

- Lehrstuhl für Grafik und Visualisierung (Prof. Westermann)
- Lehrstuhl für Angewandte Softwaretechnik (Prof. Brügge)
- Lehrstuhl für Echtzeitsysteme und Robotik (Prof. Knoll)
- Lehrstuhl für Datenbanksysteme (Prof. Alfons Kemper)
- Lehrstuhl für Sprachen und Beschreibungsstrukturen in der Informatik (Prof. Seidl)
- Lehrstuhl für Wissenschaftliches Rechnen (Prof. Bungartz)
- Lehrstuhl für Software Engineering (Prof. Pretschner)
- Professur für Vernetzte Rechensysteme (Prof. Baumgarten)

#### Fakultät für Maschinenwesen

- Professur für Thermofluidodynamik (Prof. Polifke)
- Lehrstuhl für Aerodynamik und Strömungsmechanik (Prof. Adams)
- Lehrstuhl für Numerische Mechanik (Prof. Wall)
- Lehrstuhl für Windenergie (Prof. Bottasso)

- Lehrstuhl für Zerstörungsfreie Prüfung (Prof. Große)
- Professur für Kontinuumsmechanik (Prof. Koutsourelakis)
- Professur für Mechanik auf Höchstleistungsrechnern (Prof. Gee)
- Professur für Selektive Trenntechnik (Prof. Berensmeier)
- Professur für Strömungsbeeinflussung und Aeroakustik (Prof. Kaltenbach)

#### **Fakultät für Mathematik**

- Lehrstuhl für Numerische Mathematik (Prof. Wohlmuth, Prof. Ullmann)
- Lehrstuhl für Angewandte Numerische Analysis (Prof. Fornasier)
- Professur für Mathematische Kontinuumsmechanik (Prof. Cicalese)

#### **Fakultät für Physik**

- Lehrstuhl für Lehrstuhl Halbleiter-Nanostrukturen und -Quantensysteme (Prof. Finley)
- Professur für Experimentalphysik – Nanotechnologie und –materialien (Prof. Holleitner)
- Lehrstuhl für Experimentelle Halbleiter Physik - (Prof. Stutzmann)
- Lehrstuhl für Funktionelle Materialien (Prof. Müller-Buschbaum)

#### **Wissenschaftszentrum Weihenstephan**

- Lehrstuhl für Zoologie (Prof. Luksch)

#### **Fakultät für Wirtschaftswissenschaften (WI)**

- Lehrstuhl für Unternehmensgründung (Prof. Patzelt)

#### **Munich Center for Technology in Society (MCTS)**

- Schiedel-Lehrstuhl für Wissenschaftssoziologie (Prof. Maasen)

#### **TUM School of Governance**

- Professur für Political Data Science (Prof. Hegelich)

Zur Erbringung der Lehrleistung erklären sich die beteiligten Fakultäten in Letters of Intent bereit, wofür Ihnen in sog. Fakultätsvereinbarungen zwischen der MSE und der jeweiligen Fakultät Stellen zugewiesen wurden.

Neben den personellen Ressourcen für die Lehre stehen im Studienbüro der MSE folgende Ressourcen für das Studiengangs-, Studierenden- und Prüfungsmanagement der insgesamt ca. 950 Studierenden an der MSE (Stand Wintersemester 2018/19) zur Verfügung:

- Studiengangskoordination
- Dezentrales Prüfungs- und Anerkennungsmanagement
- Auslandsbeauftragte/-r
- Referent/-in Agenda Lehre & Qualitätsmanagement
- Leitung Studienbüro

## 8.2 Sachausstattung und Räume

MSE-Räumlichkeiten (Hörsäle mit bis zu 200 Plätzen, Übungs- und Seminarräume sowie ein CIP-Pool) stehen am Standort Garching-Hochbrück zur Verfügung. Dort befinden sich auch Räumlichkeiten für die Fachschaft MSE sowie ein Aufenthaltsraum für die Studierenden.

Zusätzlich können Raumressourcen am Campus Garching-Forschungszentrum in Form von Zeitfenstern in zwei Interimsgebäuden mit Hörsälen mit bis zu 380 Plätzen genutzt werden. Im Zentrum für Energie und Information (ZEI) finden Kleingruppenübungen und Tutorien statt. Weiter stehen im 2019 eröffneten Gebäude „studiTUM“ Lern- und Aufenthaltsräume für Studierende zur Verfügung.

Darüber hinaus kann auf die bestehende Infrastruktur der an der Lehre beteiligten Fakultäten zugegriffen werden.

Weitere Sachmittel fließen aus dem Fonds für Studienzuschüsse dem Studiengang zu, die vornehmlich zur Finanzierung von zusätzlichen Übungsgruppen, Tutorien und Repetitorien verwendet werden, aber auch für Ausstattungsmittel zur Verbesserung der Lehre, wie IT-Ausstattung (Hard- und Software, Lizenzen, CIP-Pool). Weiterhin werden exklusive MSE-Angebote im Bereich Studienleistungen finanziert (z.B. Modul wissenschaftliches Arbeiten, Gastvorträge im Rahmen des Moduls World of Engineering), Exkursionen innerhalb des Mentoring-Programms unterstützt und verschiedene Veranstaltungen finanziert (z.B. Semestereinführungstage, Abschlussveranstaltung im Rahmen des Tags der MSE).

## 9 Entwicklungen im Studiengang

Der wissenschaftlich orientierte Intensivstudiengang Bachelor Ingenieurwissenschaften wurde an der Munich School of Engineering (MSE) eingeführt, um Studierende breit grundlagenorientiert und interdisziplinär so auszubilden, dass sie nahtlos sowohl in die disziplinären als auch interdisziplinären Masterstudiengänge an den verschiedenen MINT-Fakultäten übergehen können. Die ersten Ansätze der MSE gehen zurück auf die Initiative *innovaTUM-2008*, ein TUM-weites, extern begutachtetes, wettbewerbliches Umbau- und Aufbauprogramm für die Jahre 2005-2008, basierend auf dem Hochschul-Entwicklungsplan 2000. Innerhalb von *innovaTUM-2008* wurde die MSE zunächst von den klassischen Ingenieurwissenschaften Maschinenwesen sowie Elektro- und Informationstechnik angedacht, die sich zunehmend fachlich überschneiden. Die MSE wurde im Nachgang der erfolgreichen Exzellenzinitiative und der bay-erweiten Ausbauplanung weiter konkretisiert und das Grundkonzept dem Hochschulrat (HSR) in seiner Sitzung 1. Sitzung am 28.11.2007 vorgestellt. Der Hochschulrat hat das Grundkonzept der MSE zustimmend zur Kenntnis genommen und das Hochschulpräsidium (HSP) mit der Ausarbeitung beauftragt.

In Folge hat die Erweiterte Hochschulleitung (EHL) in ihrer 57. Sitzung am 30.01.2008 eine Arbeitsgruppe eingerichtet, die die Ausarbeitung eines Bachelorstudiengangs an der MSE (Arbeitstitel „Allgemeine Ingenieurwissenschaften“) übernehmen sollte. Die Ergebnisse dieser eingesetzten AG unter Leitung von Prof. Wall aus der Fakultät für Maschinenwesen wurden dem Senat und Hochschulrat zu Beschlussfassung vorgelegt. Der Senat beschloss in seiner 250. Sitzung am 22.02.2010 die Fachprüfungs- und Studienordnung für den Bachelorstudiengang Ingenieurwissenschaften (Engineering Science) und der Hochschulrat in seiner 10. Sitzung am 22.02.2010 die Einrichtung des Bachelorstudiengangs Ingenieurwissenschaften (Engineering Science).

Das Bayerische Staatsministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst hat mit Schreiben vom 29.03.2010 den Antrag auf Erteilung des Einvernehmens abgelehnt und die TUM aufgefordert, die Kriterien für das Vorliegen des Intensivstudiengangs noch ausführlicher zu begründen, den Umfang der Credits von 200 auf 210 bei einer Regelstudienzeit von 6 Semestern zu erhöhen und die Kleinteiligkeit einiger Module zu korrigieren. Diesen Maßgaben wurde entsprochen und es erfolgte die einstimmige Beschlussfassung der angepassten FPSO vom Senat in seiner 253. Sitzung am 12.05.2010. Auf Grundlage dieser FPSO erfolgte die Erteilung

des ministeriellen Einvernehmens mit Schreiben vom 10.06.2010 mit Studienbeginn zum Wintersemester 2010/2011.

Seit seiner Einführung hat sich der Studiengang Ingenieurwissenschaften etabliert. Die konstante Nachfrage deutet auf eine anhaltende Beliebtheit und den unverminderten Bedarf an einer vielseitigen grundständigen Ingenieursausbildung hin. Die strategische Ausrichtung des Studiengangs in seiner interdisziplinären Breite und hohen Theorieorientierung hat sich bewährt, was zuletzt durch die Ergebnisse der Absolventenbefragung 2019 erneut bestätigt wurde. Darin beurteilten mehr als drei Viertel der Befragten die Struktur, den Studienaufbau und die fachliche Schwerpunktsetzung als logisch und sinnvoll. Das hohe fachliche Niveau wurde von 94% der Befragten bestätigt. Viele Verbesserungsvorschläge, die von den ehemaligen Studierenden geäußert wurden, sind spätestens mit der Neufassung der Fachprüfungs- und Studienordnung zum Wintersemester 2019/20 (Senatsbefassung am 15.05.2019) umgesetzt. Details zu den Neuerungen werden weiter unten beschrieben.

Die Organisation der Lehre, welche von zehn verschiedenen Fakultäten erbracht wird, stellt einen hohen Koordinationsaufwand dar. Das MSE Studienbüro hat im Umgang mit unterschiedlichen Prozessen der einzelnen Fakultäten seit Bestehen des Studiengangs wertvolle Erfahrungen in Einführung, Durchführung und Management von transfakultären Bildungsangeboten entwickelt, die auch für andere interdisziplinär orientierte Studiengänge genutzt werden können.

Die hohen Studierendenzahlen stellten die Studiengangsorganisation jedoch auch vor Herausforderungen. Insbesondere führte der Raumbedarf zu drohenden Engpässen, die jedoch durch die Anmietung neuer Räume, den Bau neuer Hörsäle auf dem Forschungscampus Garching und dank guter Absprache und Koordination mit den anderen Nutzern auf dem Campus vermieden werden konnten. Ein Kritikpunkt, der über die Jahre von den Studierenden immer wieder angeführt wurde, bezog sich auf zu lange Response-Zeiten der Studiengangsverwaltung. Dies war in der Regel Personalengpässen und Besetzungslücken geschuldet. Durch die Einstellung weiterer Mitarbeitender im Studienbüro wurde dem begegnet.

Ende 2013 wurde mit der Einrichtung eines Qualitätssicherungsgremiums (QM-Zirkel) ein Instrument zur Verbesserung der Lehre und Studienorganisation geschaffen. Bei diesem Treffen von Studiengangsvertreterinnen und -vertretern, Studiendekan, Mittelbau und Studienbüro werden einmal pro Semester die Ergebnisse von Feedbackgesprächen sowie der Evaluation von Lehrveranstaltungen und anderen Erhebungen besprochen und mögliche Maßnahmen diskutiert.

Bereits infolge der ersten Sitzung dieses Gremiums im Oktober 2013 wurde die Unterstützung für Bachelorstudierende beim Übergang in Masterprogramme der TUM durch mehrere Maßnahmen verbessert, die seither in die regelmäßige Praxis im Studiengang eingegangen sind. So wird das stark theoretisch und mathematisch geprägte Studiengangsprofil seit der Rückmeldung von Studierenden noch deutlicher und expliziter kommuniziert, die Abstimmung zwischen den Lehrenden thematisch aneinander angrenzender Lehrangebote wurde durch die Einrichtung von Fachgruppen und Dozentengesprächen verbessert. Das Studienbüro wirkt als Studienberatungsstelle und steht in stetigem Austausch mit den anderen Fakultäten zu den Voraussetzungen der Eignungsverfahren der Masterprogramme, um Studierenden die Vorbereitung und den Übergang ins Masterstudium zu erleichtern. In den letzten Jahren wurden diese Angebote weiter verbessert, wie durch die Bereitstellung von Mustercurricula, welche den Eintritt in die Eignungsverfahren für über 40 Masterprogramme der TUM ebnen sollen sowie die regelmäßige Infoveranstaltung „Vertiefung und Fokussierung“ des Studienbüros zu den Wahlbereichen im Bachelor, bei der den Studierenden anschlussfähige Masterprogramme der TUM vorgestellt werden.

Auf Wunsch der Studierenden wurde außerdem schon früh das Angebot an Praktika und Tutorübungen erhöht, und neben dem bestehenden Mentoring-Angebot wurden auch Peer-Mentoring-Sprechstunden eingerichtet. Auf Bitte der Studierenden wurden Räumlichkeiten zum Arbeiten und Lernen in Garching-Hochbrück bereitgestellt. Auch thematische Infotermine zur Studierendenmobilität („Wege ins Ausland“), zur Bachelorarbeit und zum Studienabschluss finden regelmäßig statt. Nicht zuletzt wurden zahlreiche weitere Informationsquellen

und Leitfäden geschaffen, die auf der Webseite des Studiengangs zum Download bereitstehen.

Weitere konkrete Veränderungen wurden nach einer Umfrage zu den Studienbedingungen 2018 angestoßen. Studierende meldeten, dass der Arbeitsaufwand für die Module „Kontinuumsmechanik“ und „Thermodynamik“ im 3. Fachsemester zu hoch war. Nach konkreten Rückmeldungen in Feedbackgesprächen und der Abstimmung der Inhalte zwischen den Lehrenden wurde der Bereich der Kontinuumsmechanik und Thermodynamik im Rahmen der Reakkreditierung und Senatsbefassung am 15.05.2019 neu aufgestellt. Eine standardisiertes Grundwissen für beide Bereiche wurde etabliert und wird nun im neu geschaffenen Modul „Fluid Mechanics“ mit einer eigenen Klausur geprüft, so dass den Studierenden die darin nachgewiesenen Kenntnisse sowohl für dieses Modul als auch für das parallel angebotene Modul „Thermodynamik“ zur Verfügung stehen. Auch das Modul „Structural Mechanics Modeling“ im 4. Fachsemester baut auf dieser Grundlage auf.

Das Interesse der Studierenden und Rückmeldungen von der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik haben außerdem dazu geführt, dass der Bereich der Module im Elektroingenieursbereich neu gestaltet wurde. Die ergänzten Module vermitteln nun noch gezielter Grundlagen, welche die Studierenden auf einen Master in diesem Bereich vorbereiten. Mit den speziell für das Bachelorprogramm geschaffenen Pflichtmodulen „Grundlagen der Elektrotechnik I+II“ und „Elektromagnetismus“ sowie im Wahlbereich 1 „Energietechnik“ und „Signalverarbeitung“ wurde das Angebot besser aufeinander abgestimmt.

Die Neugestaltung des Moduls Computer Aided Modeling and Design (CAMPP) zielt auf eine bessere Abstimmung und sinnvolle Verzahnung der Inhalte in diesem Bereich. In QM-Zirkeln hatten Studierende darum gebeten inhaltliche Wiederholungen zu vermeiden und das Modul anders aufzustellen. Das zuvor zweisemestrige Modul wurde nun inhaltlich größtenteils neu sortiert und in zwei Module aufgeteilt, von denen eines von der Fakultät für Maschinenwesen und das zweite von der Ingenieurfacultät Bau Geo Umwelt bereitgestellt wird. Die sinnvolle separate Prüfung von theoretischen und praktischen Inhalten wurde beibehalten.

Zuletzt wurde der Auswahlkatalog im Wahlbereich 1 „Vertiefung“ um mehrere Module erweitert, so dass insbesondere das Fach Physik dort stärker repräsentiert ist, welches für Studierende mit einem Schwerpunkt in den Materialwissenschaften eine große Rolle spielt. Sie können sich dadurch unter anderem besser auf das MSE-Masterprogramm „Materials Science and Engineering“ vorbereiten und die Qualifikationsvoraussetzungen des Eignungsverfahrens für den Master „Applied and Engineering Physics“ leichter erfüllen. Den Studierenden steht also bereits vor der Fokussierung im Wahlbereich 2 in Richtung eines Masterstudiums eine größere Auswahl zur Verfügung.

Kleinere Anpassungen im Curriculum bei der Aufteilung der Semesterwochenstunden und des Workloads richten sich an der bewährten Lehrpraxis in den einzelnen Modulen aus. So wurde beispielsweise der theoretische Anteil in CAMPP dem Workload entsprechend aufgeteilt, und Technische Mechanik 2 zugunsten des neu geschaffenen Moduls Fluid Mechanics um einen Credit verkleinert.

Alle Veränderungen erfolgten in enger Koordination zwischen Lehrenden und Studierenden und zielen darauf ab, den Studierenden ein möglichst gut aufeinander abgestimmtes und inhaltlich logisch aufeinander aufbauendes Studium zu ermöglichen.

## 10 Anhang der Studiengangsdokumentation

### 10.1 Anlage 1: Modulübersicht

#### Pflichtmodule

Modulnr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	Sem.	SWS	Credits	Prüfungsart	Prüfungsdauer (Min.)	Unterrichtssprache
MA9801	Mathematische Grundlagen	5V/2Ü	WS	7	8	Klausur	90	d/e
PH9021	Physik*	5V/3Ü	WS+SS	8	9	Klausur	90	d/e
CH1204	Chemie*	4V/2Ü	WS+SS	6	7	Klausur	90	d/e
MW1406	Engineering Mechanics 1	3V/2Ü	WS	5	6	Klausur	90	d/e
MW1409	Engineering Mechanics 2	2V/2Ü	SS	4	5	Klausur	90	d/e
IN8011	Informatik I für Ingenieurwissenschaften	2V/3Ü	WS	5	5	Klausur	90	d/e
IN8012	Informatik II für Ingenieurwissenschaften	2V/1Ü	SS	3	5	Klausur	90	d/e
MW2417	Computer-Aided Modeling of Products and Processes 1**	1V/1Ü/1P	WS	3	3	Klausur, Übungsleistung (SL)	60	d/e
BGU650 13T2	Computer-Aided Modeling of Products and Processes 2**	2V/1Ü/1P	SS	4	5	Klausur, Übungsleistung (SL)	60	d/e
EI10009	Grundlagen der Elektrotechnik I	2V/2Ü	WS	4	5	Klausur	75	d/e
EI10010	Grundlagen der Elektrotechnik II	2V/2Ü	SS	4	5	Klausur	90	d/e
CH1205	Material Science I	4V/1Ü	WS	5	6	Klausur	90	d/e
BGU640 09	Material Science II	4V/1Ü	SS	5	6	Klausur	90	d/e
EI10011	Elektromagnetismus	2V/1Ü	WS	3	5	Klausur	90	d/e
MW2415	Fluid Mechanics**	3V/2Ü	WS	5	6	Klausur, Klausur (3:7)	30, 75	d/e

MW1408	Engineering Thermodynamics	3V/1Ü	WS	4	5	Klausur	90	d/e
MW2292	Structural Mechanics Modeling	2V/1Ü	WS	3	5	Klausur	90	d/e
MA9802	Differential- und Integralrechnung	5V/2Ü	SS	7	8	Klausur	90	d/e
MA9803	Modellierung und Simulation mit gewöhnlichen Differentialgleichungen	2V/2Ü	WS	4	5	Klausur	60	d/e
MA9804	Numerische Behandlung partieller Differentialgleichungen	3V/1Ü	SS	4	6	Klausur	60	d/e
MW1410	Heat Transfer	2V/1Ü	SS	3	5	Klausur	90	d/e
WZ8101	Bionik	2V/2Ü	SS	4	5	Klausur	60	d/e
EI5183	Control Theory	2V/1Ü	SS	3	4	Klausur	90	d/e

\* Diese Module mit den dazu gehörigen Modulprüfungen erstrecken sich über zwei Semester.

\*\* Das Modul ist bestanden, wenn beide Modulteilprüfungen bestanden sind.

### Studienleistungen

Modulnr.	Modulbezeichnung	Lehrform SWS V Ü P	Sem.	SWS	Credits	Prüfungsart	Prüfungsdauer (Min.)	Unterrichtssprache
WI100809	Entwicklung unternehmerischer Geschäftsideen	1V/1Ü	WS/SS	2	4	Projektarbeit		d/e
SE0004	Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten	V/Ü/P	WS/SS	4	6	k.A.	k.A.	d/e
SE0007	World of Engineering (Ringvorlesung)	V/P	WS/SS	1	2	Bericht		d/e
SE0006	Soft Skills	V/Ü/P	WS/SS	2	2	k.A.	k.A.	d/e
MCTS9003	Technik und Demokratie	V	WS	2	2	Projektarbeit		d/e

## Wahlbereich I „Vertiefung“

Modulnr.	Modulbezeichnung	Lehrform SWS V Ü P	Sem.	SWS	Credits	Prüfungsart	Prüfungsdauer (Min.)	Unterrichtssprache
IN8013	Geometric Modeling and Visualization	2V/1Ü	WS	3	5	Klausur	90	d/e
IN8014	Eingebettete vernetzte Systeme	2V/1Ü	WS	3	5	Klausur	90	d/e
IN8015	Systems Engineering	2V/1Ü	SS	3	5	Klausur	90	d/e
MW2086	Modellierung von Unsicherheiten in den Ingenieurwissenschaften	2V/1Ü	SS	3	5	Klausur	120	d/e
MW2149	Introduction to Wind Energy	2V/1Ü	WS/SS	3	5	Klausur	90	e
MW2416	Numerische Strömungsmechanik	2V/1Ü	WS	3	5	Klausur	90	d/e
MW2418	Numerische Festkörpermechanik	2V/1Ü	WS	3	5	Klausur	90	d/e
MW2142	Biotechnologie für Ingenieure	2V/1Ü	SS	3	5	Klausur	90	d/e
EI43811	Entwurfsverfahren für Integrierte Schaltungen	2V/1Ü	SS	3	5	Klausur	60	d/e
EI10012	Energietechnik	2V/2Ü	WS	4	5	Klausur	90	d/e
EI10013	Signalverarbeitung	2V/1Ü	WS	3	5	Klausur	90	d/e
PH9027	Nanotechnologies	2V/1Ü	WS	3	5	Klausur	90	d/e
PH0016	Einführung in die Kern-, Teilchen- und Astrophysik	4V/2Ü	WS	6	8	Klausur	90	d
PH8016	Introduction to Nuclear, Particle, and Astrophysics (in English)	4V/2Ü	SS	6	8	Klausur	90	e
PH0019	Einführung in die Physik der kondensierten Materie	4V/2Ü	WS	6	8	Klausur	90	d

PH8019	Introduction to Condensed Matter Physics (in English)	4V/2Ü	SS	6	8	Klausur	90	e
BGU430 14	Modellbildung für strukturdynamische und vibroakustische Fragestellungen	2V/1Ü	SS	3	5	Klausur	90	d/e

## 10.2 Anlage 2: Ressourcentabelle zum Studiengang

Lehrangebot des Studiengangs (Stand: Mai 2019)						zur Verfügung stehende Personalressourcen (* noch unbekannt, da derzeit in Absprache. Wird bis zum Start im WiSe 19/20 festgelegt)			
Modul			Lehrveranstaltungen des Moduls			Personal- kategorie	Dozent*innen		
Modulname	Modulnr.	Modul- form	Lehrveranstaltungsname	Art	SWS		Name	Lehrstuhl/ Professur	Fak.
Mathematische Grundlagen	MA9801	P	Mathematische Grundlagen (MSE)	VO	5	Prof.	Cicalese	Prof. f. Mathematische Kontinuumsmechanik	MA
			Übungen zu Mathematischen Grundlagen (MSE)	UE	2	WiMi	Badal	Prof. f. Mathematische Kontinuumsmechanik	MA
Physik	PH9021	P	Experimentalphysik 1 (MSE)	VO	2	Prof.	Stutzmann	LS f. Experimentelle Halbleiterphysik	PH
			Übung zu Experimentalphysik 1 (MSE)	UE	2	WiMi	n.n.*	LS f. Experimentelle Halbleiterphysik	PH
			Experimentalphysik 2 (MSE)	VO	3	Prof.	Stutzmann	LS f. Experimentelle Halbleiterphysik	PH
			Übung zu Experimentalphysik 2 (MSE)	UE	1	WiMi	n.n.*	LS f. Experimentelle Halbleiterphysik	PH
Chemie	CH1204	P	Chemie I	VO	2	Prof.	Nilges	Prof. f. Synthese und Charakterisierung innovativer Materialien	CH
			Chemie I	VO	3	Prof.	Reif	Prof. f. Festkörper-NMR-Spektroskopie	CH
Engineering Mechanics 1	MW1406	P	Engineering Mechanics 1	VO	3	Prof.	Gee	Prof. f. Mechanik auf Höchstleistungsrechnern	MW
			Engineering Mechanics 1 - Übung	UE	2	WiMi	Bassilious Hemmler Bott Schein	Prof. f. Mechanik auf Höchstleistungsrechnern	MW
Engineering Mechanics 2	MW1409	P	Engineering Mechanics 2	VO	3	Prof.	Gee	Prof. f. Mechanik auf Höchstleistungsrechnern	MW
			Engineering Mechanics 2 - Übung	UE	2	WiMi	Bassilious Hemmler Bott Schein	Prof. f. Mechanik auf Höchstleistungsrechnern	MW
Informatik I für Ingenieurwissenschaften	IN8011	P	Informatik I für Ingenieurwissenschaften	VO	2	Prof.	Menze	Prof. f. Bildbasierte biomedizinische Modellierung	IN
			Übungen zu Informatik I für Ingenieurwissenschaften	UE	3	WiMi	Shi	Prof. f. Bildbasierte biomedizinische Modellierung	IN

Informatik II für Ingenieurwissenschaften	IN8012	P	Informatik II für Ingenieurwissenschaften	VO	3	Prof.	Brügge	LS f. Angewandte Softwaretechnik	IN
Computer-Aided Modeling of Products and Processes 1	MW2417	P	Computer-Aided Modeling of Products and Processes 1	VO	1	Prof.	Fottner	LS f. Fördertechnik Materialfluss Logistik	MW
			Computer-Aided Modeling of Products and Processes 1 - Übung	UE	1	WiMi	n.n.*	n.n.	MW
			Computer-Aided Modeling of Products and Processes 1 - Praktikum	PR	1	WiMi	n.n.*	n.n.	MW
Computer-Aided Modeling of Products and Processes 2	BGU65013T2	P	Computer-Aided Modeling of Products and Processes 1	VO	2	Prof.	Borrmann	LS f. Computergestützte Modellierung und Simulation	BGU
			Computer-Aided Modeling of Products and Processes 1 - Übung	UE	1	WiMi	n.n.*	n.n.	BGU
			Computer-Aided Modeling of Products and Processes 1 - Praktikum	PR	1	WiMi	n.n.*	n.n.	BGU
Grundlagen der Elektrotechnik I	EI10014	P	Grundlagen der Elektrotechnik I	VO	2	Prof.	Stechele	LS f. Integrierte Systeme	EI
			Grundlagen der Elektrotechnik I - Übung	UE	2	WiMi	n.n.*	n.n.	EI
Grundlagen der Elektrotechnik II	EI10010	P	Grundlagen der Elektrotechnik II	VO	2	Prof.	n.n.*	n.n.	EI
			Grundlagen der Elektrotechnik II - Übung	UE	2	WiMi	n.n.*	n.n.	EI
Material Science I	CH1205	P	Material Science I (for MSE)	VO	4	Prof.	Nilges	Prof. f. Synthese und Charakterisierung innovativer Materialien	CH
						Prof.	Holleitner	Prof. f. Experimentalphysik - Nanotechnologie und -materialien (NIM-Cluster)	PH
			Material Science I, Exercises (for MSE)	UE	1	WiMi	Weissenborn	Prof. f. Synthese und Charakterisierung innovativer Materialien	CH
Material Science II	BGU64009	P	Material Science II (Vorlesung)	VO	4	Prof.	Große	LS f. Zerstörungsfreie Prüfung	BGU
						Prof.	Holleitner	Prof. f. Experimentalphysik - Nanotechnologie und -materialien (NIM-Cluster)	PH
			Material Science II (Übung)	UE	1	WiMi	n.n.*	n.n.	EI
Elektromagnetismus	EI10011	P	Elektromagnetismus	VO	2	Prof.	n.n.*	n.n.	EI
			Elektromagnetismus - Übung	UE	2	WiMi	n.n.*	n.n.	EI
Fluid Mechanics	MW2415	P	Fluid Mechanics	VO	3	Prof.	Kaltenbach	LS f. Aerodynamik und Strömungsmechanik	MW
						Prof.	Manhart	Prof. f. Hydromechanik	BGU
			Fluid Mechanics - Übung	UE	2	WiMi	n.n.	n.n.	EI
	MW1408	P	Engineering Thermodynamics	VO	3	Prof.	Polifke	Prof. f. Thermofluidynamik	MW

Engineering Thermodynamics			Engineering Thermodynamics – Übung	UE	1	Prof.	Polifke	Prof. f. Thermofluidynamik	MW
Structural Mechanics Modeling	MW2292	P	Structural Mechanics Modeling	VI	3	Prof.	Koutsourelakis	Prof. f. Kontinuumsmechanik	MW
						Prof.	Duddeck	Prof. f. Computational Mechanics	BGU
						WiMi	n.n.	n.n.	
Modellierung und Simulation mit gewöhnlichen Differentialgleichungen	MA9803	P	Modellierung und Simulation mit gewöhnlichen Differentialgleichungen	VO	2	Prof.	Bornemann	LS f. Numerische Mathematik / Wissenschaftliches Rechnen	MA
			Übungen zu Modellierung und Simulation mit gewöhnlichen Differentialgleichungen	UE	2	Prof.	Bornemann	Lehrstuhl für Numerische Mathematik / Wissenschaftliches Rechnen	MA
						WiMi	Ludwig	Zentrum Mathematik	
Differential- und Integralrechnung	MA9802	P	Differential- und Integralrechnung (MSE)	VO	5	Prof.	Cicalese	Prof. f. Mathematische Kontinuumsmechanik	MA
			Übungen zu Differential- und Integralrechnung (MSE)	UE	2	Prof.	Cicalese	Prof. f. Mathematische Kontinuumsmechanik	MA
Numerische Behandlung partieller Differentialgleichungen	MA9804	P	Numerische Behandlung Partieller Differentialgleichungen	VO	3	Prof.	Wohlmuth	LS f. Numerische Mathematik	MA
			Übungen zu Numerische Behandlung Partieller Differentialgleichungen	UE	1	Prof.	Wohlmuth	LS f. Numerische Mathematik	MA
						WiMi	Teixera Parente	LS f. Numerische Mathematik	MA
Heat Transfer	MW1410	P	Heat Transfer	VO	2	Prof.	Haidn	Prof. f. Raumfahrtantriebe	MW
			ZÜ Heat Transfer	UE	1	Prof.	Haidn	Prof. f. Raumfahrtantriebe	MW
						WiMi	Pauw Fuchs	Prof. f. Raumfahrtantriebe	MW
Bionik	WZ8101	P	Bionik	VO	2	Prof.	Luksch	LS f. Zoologie	WZW
						WiMi	Kohl	LS f. Zoologie	WZW
			Bionik Übung	UE	2	WiMi	Kohl	LS f. Zoologie	WZW
Control Theory	EI5183	P	Control Theory	VI	3	Prof.	Chakraborty	Prof. f. Hybride Regelungssysteme	EI
						WiMi	Al Khatib	Prof. f. Hybride Regelungssysteme	EI
Entwicklung unternehmerischer Geschäftsideen	WI100809	P	Entwicklung unternehmerischer Geschäftsideen (MSE)	VO	2	Prof.	Patzelt	LS f. Entrepreneurship	WI
						WiMi	Sattari	LS f. Entrepreneurship	WI
World of Engineering (Ringvorlesung)	SE0007	P	Ringvorlesung	VO	2	Prof. / WiMi	diverse	Auswahl beteiligter Fakultäten: MW, BGU, EI; Externe Vortragende	MSE

Soft Skills <sup>6</sup>	SE0006	P	<i>Siehe Fußnote</i>	SE	2	Prof. / WiMi	diverse	z.B. TUM GOV, EDU, Sprachenzentrum	MSE
Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten <sup>7</sup>	SE0004	P	<i>Siehe Fußnote</i>	SE	2	WiMi	Balasz	TUM School of Education	MSE
		P	<i>Siehe Fußnote</i>	PR	4	Prof. / WiMi	diverse	Lehrstühle und Professuren der TUM; externe Anbieter	
Technik und Demokratie	MCTS9003	P	Technologie und Demokratie	VO	2	WiMi	Clormann	LS f. Wissenschaftssoziologie	MCT S
Geometric Modeling and Visualization	IN8013	W	Geometric Modeling and Visualization	VO	2	Prof.	Westermann	LS f. Grafik und Visualisierung	IN
			Geometric Modeling and Visualization	UE	1	Prof.	Westermann	LS f. Grafik und Visualisierung	IN
Eingebettete vernetzte Systeme	IN8014	W	Eingebettete vernetzte Systeme	VO	3	Prof.	Knoll	LS f. Robotik, Künstliche Intelligenz und Echtzeitsysteme	IN
						WiMi	Lenz	LS f. Robotik, Künstliche Intelligenz und Echtzeitsysteme	IN
Systems Engineering	IN8015	W	Systems Engineering	VI	3	Prof.	Pretschner	LS f. Software & Systems Engineering	IN
						WiMi	Kugele Petrovska	LS f. Software & Systems Engineering	IN
Modellbildung für strukturdynamische und vibroakustische Fragestellungen	BGU43014	W	Engineering Models in Structural Dynamics and Vibroacoustics	VI	3	Prof.	Müller	LS f. Baumechanik	BGU
						WiMi	Taddei Greim	LS f. Baumechanik	BGU
Modellierung von Unsicherheiten in den Ingenieurwissenschaften	MW2086	W	Modellierung von Unsicherheiten in den Ingenieurwissenschaften	VI	3	Prof.	Koutsourelakis	Prof. f. Kontinuumsmechanik	MW
						WiMi	Koschade	Prof. f. Kontinuumsmechanik	MW
Introduction to Wind Energy	MW2149	W	Introduction to Wind Energy	VO	2	Prof.	Bottasso	LS f. Windenergie	MW
			Introduction to Wind Energy - Exercise	UE	1	WiMi	Campagnolo Schreiber	LS f. Windenergie	MW
	MW2416	W	Numerische Strömungsmechanik	VO	2	Prof.	Adams	LS f. Aerodynamik und Strömungsmechanik	MW

<sup>6</sup> Es ist ein Modul mit mindestens 2 Credits zu erbringen. Die gewählte Veranstaltung muss aus dem Angebot der TUM bzw. einer anderen Hochschule kommen und die soziale Kompetenz des Studierenden stärken bzw. erweitern. Der Prüfungsausschuss aktualisiert fortlaufend den Fächerkatalog und gibt diesen spätestens zu Beginn des Semesters auf der Internetseite des Prüfungsausschusses bekannt.

<sup>7</sup> Es sind ein oder mehrere Module im Umfang von insgesamt mindestens 6 Credits zu erbringen. Dabei muss ein einzelnes Modul mindestens 2 Credits umfassen. Die gewählten Veranstaltungen müssen aus dem Angebot der TUM bzw. einer anderen Hochschule kommen und Kompetenzen des wissenschaftlichen Arbeitens vermitteln. Es kann max. ein Sprachmodul mit Inhalten des wissenschaftlichen Arbeitens eingebracht werden. Ein Bericht oder Poster über ein bereits geleistetes Forschungspraktikum kann im Umfang von 4 Credits anerkannt werden. Der Prüfungsausschuss aktualisiert fortlaufend den Fächerkatalog und gibt diesen spätestens zu Beginn des Semesters auf der Internetseite des Prüfungsausschusses bekannt. Das Modul kann sich über mehrere Semester erstrecken.

Numerische Strömungsmechanik			Numerische Strömungsmechanik	UE	1	WiMi	Hu	LS f. Aerodynamik und Strömungsmechanik	MW
Numerische Festkörpermechanik	MW2418	W	Numerische Festkörpermechanik	VO	2	Prof.	Wall	LS f. Numerische Mechanik	MW
			Numerische Festkörpermechanik	UE	1	WiMi	Meier	LS f. Numerische Mechanik	MW
Biotechnologie für Ingenieure	MW2142	W	Biotechnologie für Ingenieure	VO	2	Prof.	Berensmeier	Prof. f. Selektive Trenntechnik	MW
Entwurfsverfahren für Integrierte Schaltungen	EI43811	W	Entwurfsverfahren für Integrierte Schaltungen	VO	2	Prof.	Schlichtmann	LS f. Entwurfsautomatisierung	EI
			Entwurfsverfahren für Integrierte Schaltungen - Übung	UE	1	WiMi	Moradi	LS f. Entwurfsautomatisierung	EI
Energietechnik	EI10012	W	Energietechnik	VO	2	Prof.	n.n.*	n.n.	EI
			Übung zu Energietechnik	UE	1	WiMi	n.n.*	n.n.	EI
Signalverarbeitung	EI10013	W	Signalverarbeitung	VO	2	Prof.	Rigoll	LS f. Mensch - Maschine - Kommunikation	EI
			Übung zu Signalverarbeitung	UE	1	WiMi	n.n.*	n.n.	EI
Nanotechnologies	PH9027	W	Nanotechnologies	VO	2	WiMi	Kobl Müller	LS f. Halbleiter-Nanostrukturen und -Quantensysteme	PH
			Nanotechnologies - Exercise	UE	1	WiMi	n.n.*	LS f. Halbleiter-Nanostrukturen und -Quantensysteme	PH
Einführung in die Kern-, Teilchen- und Astrophysik	PH0016	W	Einführung in die Kern-, Teilchen- und Astrophysik	VO	4	Prof.	Märkisch	Prof. f. Elementarteilchenphysik bei niedrigen Energien	PH
			Übung zur Einführung in die Kern-, Teilchen- und Astrophysik	UE	2	WiMi	n.n.*	Prof. f. Elementarteilchenphysik bei niedrigen Energien	PH
Introduction to Nuclear, Particle, and Astrophysics (in English)	PH8016	W	Introduction to Nuclear, Particle, and Astrophysics (in English)	VO	4	WiMi	Friedrich	LS f. Physik I	PH
			Exercise to Introduction to Nuclear, Particle, and Astrophysics (in English)	UE	2	WiMi	Friedrich	LS f. Physik I	PH
Einführung in die Physik der kondensierten Materie	PH0019	W	Einführung in die Physik der kondensierten Materie	VO	4	Prof.	Pfleiderer	LS f. Experimentalphysik zur Topologie korrelierter Systeme	PH
			Übung zu Einführung in die Physik der kondensierten Materie	UE	2	WiMi	Chacon Roldan	LS f. Experimentalphysik zur Topologie korrelierter Systeme	PH
Introduction to Condensed Matter Physics (in English)	PH8019	W	Introduction to Condensed Matter Physics (in English)	VO	4	Prof.	Poot	Prof. f. Quantum Technologies	PH
			Exercise to Introduction to Condensed Matter Physics (in English)	UE	2	WiMi	n.n.*	Prof. f. Quantum Technologies	PH

### 10.3 Anlage 3: Stundenpläne

	Montag		Dienstag		Mittwoch		Donnerstag		Freitag	Vorläufiger Stundenplan 1. Fachsemester				
8.00		8.00		8.00		8.00		8.00						
	<b>V</b> Mathematische Grundlagen		<b>Z-Ü</b> Technische Mechanik I		<b>V</b> Mathematische Grundlagen									
9.00	08.30 - 09.45 (75 Min.) Prof. Dr. Cicalese Interims HS 2	9.00	08.30 - 10.00 (90 Min.) F. Bott Interims HS 2	9.00	08.30 - 10.00 (90 Min.) Prof. Dr. Cicalese Interims HS 2	9.00		9.00						
10.00	<b>Ü</b> Mathematische Grundlagen	10.00		10.00	<b>Ü</b> Experimentalphysik I	10.00		10.00						
	10.00 - 11.30 (90 Min.) Gruppe 1 Raum 00.09.022 (M) Gruppe 2 Raum 03.10.011 (M)				10.00 - 11.30 (90 Min.) Gruppe 3 Raum CH 22209 Gruppe 4 Raum 5115.EG.001									
11.00		11.00		11.00		11.00	<b>V</b> Technische Mechanik I	11.00						
							10.30 - 11.45 (75 Min.) Prof. Michael Gee Interims HS 2							
12.00		12.00		12.00		12.00		12.00						
13.00	<b>T</b> Chemie I	13.00	<b>V</b> Technische Mechanik I	13.00	<b>V Math. Grundlagen</b>	13.00		13.00						
	13.00-14.00 (60 Min.) Gruppe 2 Raum CH 22209		13.00 - 14.00 (60 Min.) Prof. Michael Geel Interims HS 2		13.00 - 14.00 (60 Min.) Prof. Dr. Cicalese Interims HS 2									
14.00		14.00		14.00		14.00		14.00						
	<b>V</b> Chemie I													
15.00	14.30 - 16.00 (90 Min.) Prof. Tom Nilges CH 21010	15.00		15.00	<b>V</b> Experimentalphysik I	15.00		15.00						
					15.00 - 16.30 (90 Min.) Prof. M. Stutzmann MW 2001									
16.00		16.00		16.00		16.00		16.00						
17.00		17.00		17.00		17.00	<b>Ü</b> Engineering Informatics I	17.00						
							16.15 - 18.30 (135 Min.) Gruppe 11 Raum 00.09.022 Gruppe 12 Raum 02.07.014							
18.00		18.00		18.00		18.00		18.00						

Bereits geplante Veranstaltungen:				
LV	ModulNr.	V/Ü	SWS	Sprache
Mathematische Grundlagen	MA9801	v/ü	5/2	ENG
Experimentalphysik I	PH9021	v/ü	5/3	GER
Chemie I	CH1204	V (T)	2/(1)	GER
Technische Mechanik 1	MW1406	v/zü (T)	3/2/(2)	GER
Engineering Informatics I	IN8011	v/ü	2/3	GER/ENG

Noch einzuplanende Veranstaltungen, derzeit in Abstimmung:				
Computer-Aided Modeling of Products and Processes 1	MW2417	1v/1ü/1p	3	GER
Grundlagen der Elektrotechnik I	EU10014	2v/2ü	4	GER

V- Vorlesung
Ü - Übung; ZÜ- Zentralübung
T-Tutorium
SWS - Semesterwochenstunden

	Montag		Dienstag		Mittwoch		Donnerstag		Freitag	Vorläufiger Stundenplan 2. Fachsemester					
8.00		8.00		8.00		8.00		8.00	<b>Workshop Entwicklung unternehmerischer Geschäftsideen</b> 8.00-12.00 Prof. Patzek, Rose Sattari Raum: Bitte TUMonline beachten!	Bereits geplante Veranstaltungen:					
			<b>T</b> Technische Mechanik II 8.30 - 10.00 (90 Min) 5414.EG.001(88 Pl) Gruppe 1		<b>ZÜ</b> Technische Mechanik II 8.15 - 09.45 (90 Min) F. Bott Neuer Interims HS 2		<b>V</b> Differential- und Integralrechnung 8.30 - 10.00 (90 Min) Prof. M. Cicalese Neuer Interims HS 2				<b>LV</b>	<b>ModulNr.</b>	<b>V/Ü</b>	<b>SWS</b>	<b>Sprache</b>
9.00	<b>V</b> Differential- und Integralrechnung 9.00 - 10.00 (60 Min) Prof. M. Cicalese / MW 2001										Differential- und Integralrechnung (Mathematik II)	MA9802	V/Ü	5/2	ENG
											Experimentalphysik II	PH9021	V/Ü	3/1	GER
											Chemie II	CH1204	V	3	GER
											Technische Mechanik 2	MW1409	V/Ü/T	3/2	GER
											Computer Aided Modeling of Products and Processes 2 (CAMPP 2)	BGU65013T2	V/ZÜ/P	2 / 1 / 1	GER
10.00	<b>Ü</b> Differential- und Integralrechnung 10.15 - 11.45 (90 Min) Raum 01.11.018 (34 Pl) Gruppe 1		<b>V</b> Technische Mechanik II 10.15 - 11.15 (60 Min) Prof. M. Gee / Neuer Interims HS 2		<b>ZÜ Entwurfsverfahren</b> 10.00 - 10.45 (45 Min) Y. Moradi / Neuer Interims HS 2		<b>V Experimentalphysik II</b> 10.15 - 11.00 (45 Min) Neuer Interims HS 2				Grundlagen der Elektrotechnik II	EI10010	V/Ü	2/2	V GER/ZÜ ENG
											Entwicklung unternehmerischer Geschäftsideen	WI100809	V	2	ENG/GER
11.00		11.00		11.00		11.00		11.00							
12.00		12.00	<b>V Experimentalphysik II</b> 12.00 - 13.30 (90 Min) Prof. M. Stutzmann MW 2001		<b>V</b> Differential- und Integralrechnung 12.30 - 14.00 (90 Min) Prof. M. Cicalese Neuer Interims HS 2		<b>Praktikum CAMPP 2</b> 12.00 - 13.30 (90 Min) P. Häringer BC2 0.01.16 (GHB) Gruppe 1				<b>V</b> Chemie II 12.30 - 14.00 (90 Min) Prof. B. Reif Neuer Interims HS 2				
	<b>Ü</b> Experimentalphysik II 12.30 - 13.15 (45 Min) 5414.EG.001/Gruppe 1(88 Pl)														
13.00		13.00													
14.00		14.00													
	<b>V Technische Mechanik II</b> 14.30 - 15.45 (75 Min) Prof. M. Gee 2501.Rudolf-Mößbauer-HS (PH)														
15.00		15.00													
16.00	<b>V Chemie II</b> 16.00 - 16.45 (45 Min) / Prof. B. Reif 2501.Rudolf-Mößbauer-HS (PH)		<b>V CAMPP 2</b> 16.00 - 17.30 (90 Min) Prof. A. Borrmann MW 2001												
17.00		17.00													
18.00		18.00	<b>ZÜ CAMPP 2</b> 17.45 - 18.30 (45 Min) P. Häringer / MW 2001												

	Montag		Dienstag		Mittwoch		Donnerstag		Freitag	Vorläufiger Stundenplan 3. Fachsemester																																	
8.00	V Materialwissenschaften I 8.15 - 9.45 (90 Min) Prof. T. Nilges / Prof. A. Holleitner BC2.0.01.17	8.00	Engineering Thermodynamics 08.30-10.00 (90 Min) Prof. Polifke BC2.0.01.17	8.00	V Materialwissenschaften I 08.15 - 09.45 (90 Min) Prof. T. Nilges / Prof. A. Holleitner BC2.0.01.17	8.00	V Technik und Demokratie 8.30 - 10.00 (90 Min) Clormann	8.00	ZÜ Engineering Thermodynamics 08.30 - 9.30 (45 Min)	Bereits geplante Veranstaltungen:																																	
9.00		9.00		9.00		9.00		9.00		<table border="1"> <thead> <tr> <th>LV</th> <th>Modul-Nr.</th> <th>V/Ü</th> <th>SWS</th> <th>Sprache</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Model. U. Sim. mit gewöhn. Differentialgleichungen (Math. III)</td> <td>MA9803</td> <td>3v/2ü</td> <td>5</td> <td>GER</td> </tr> <tr> <td>Materialwissenschaften I</td> <td>CH1205</td> <td>4v/1ü</td> <td>5</td> <td>GER</td> </tr> <tr> <td>Engineering Thermodynamics</td> <td>MW1408</td> <td>3v/1ü</td> <td>4</td> <td>ENG</td> </tr> <tr> <td>Grundlagen d. wissenschaftlichen Arbeitens (dreiwöchentl.)</td> <td>SE0004</td> <td>2s</td> <td>2</td> <td>DEU</td> </tr> <tr> <td>Technik und Demokratie</td> <td>MCTS9003</td> <td>2v</td> <td>2</td> <td>DEU</td> </tr> </tbody> </table>				LV	Modul-Nr.	V/Ü	SWS	Sprache	Model. U. Sim. mit gewöhn. Differentialgleichungen (Math. III)	MA9803	3v/2ü	5	GER	Materialwissenschaften I	CH1205	4v/1ü	5	GER	Engineering Thermodynamics	MW1408	3v/1ü	4	ENG	Grundlagen d. wissenschaftlichen Arbeitens (dreiwöchentl.)	SE0004	2s	2	DEU	Technik und Demokratie	MCTS9003	2v	2	DEU
LV	Modul-Nr.	V/Ü	SWS	Sprache																																							
Model. U. Sim. mit gewöhn. Differentialgleichungen (Math. III)	MA9803	3v/2ü	5	GER																																							
Materialwissenschaften I	CH1205	4v/1ü	5	GER																																							
Engineering Thermodynamics	MW1408	3v/1ü	4	ENG																																							
Grundlagen d. wissenschaftlichen Arbeitens (dreiwöchentl.)	SE0004	2s	2	DEU																																							
Technik und Demokratie	MCTS9003	2v	2	DEU																																							
10.00	Ü Materialwissenschaften I 10.00 - 10.45 (45 Min) Gruppe 1/Raum BC2.3.1.08	10.00	V Mathematik III 10.15 - 11.30 (75 Min) F. Bornemann BC2.0.01.17	10.00	V Mathematik III 10.00 - 11.00 (60 Min) F. Bornemann BC2.0.01.17	10.00		10.00	V Engineering Thermodynamics 9.45- 11.45 (120 Min) Prof. Polifke LMUHS	Noch einzuplanende Veranstaltungen, derzeit in Abstimmung:																																	
11.00		11.00		11.00		11.00		11.00		<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Fluid Mechanics</td> <td>MW2415</td> <td>3v/2ü</td> <td>5</td> <td>GER</td> </tr> <tr> <td>Elektromagnetismus</td> <td>EI10011</td> <td>2v/2ü</td> <td>4</td> <td>GER</td> </tr> </tbody> </table>				Fluid Mechanics	MW2415	3v/2ü	5	GER	Elektromagnetismus	EI10011	2v/2ü	4	GER																				
Fluid Mechanics	MW2415	3v/2ü	5	GER																																							
Elektromagnetismus	EI10011	2v/2ü	4	GER																																							
12.00		12.00		12.00		12.00		12.00		<ul style="list-style-type: none"> <li>V - Vorlesung</li> <li>Ü - Übung; ZÜ - Zentralübung</li> <li>P - Praktikum</li> <li>T - Tutorium</li> <li>SWS - Semesterwochenstunden</li> </ul>																																	
13.00		13.00		13.00	Workshop Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens 13.00 - 16.30 (210 Min) Aniko Balazs BC2.3.1.08	13.00		13.00																																			
14.00		14.00		14.00		14.00		14.00																																			
15.00		15.00		15.00		15.00		15.00																																			
16.00		16.00		16.00		16.00	Ü Mathematik III 16.00 - 17.30 (90 Min) Raum BC2.0.01.16	16.00																																			
17.00		17.00		17.00		17.00		17.00																																			

	Montag		Dienstag		Mittwoch		Donnerstag		Freitag	Vorläufiger Stundenplan 4. Fachsemester					
8.00		8.00		8.00		8.00		8.00		Bereits geplante Veranstaltungen:					
										LV					
										<b>Modul-Nr.</b>	<b>V/Ü</b>	<b>SWS</b>	<b>Sprache</b>		
										Numerische Behandlung partieller Differentialgleichungen (Mathematik IV)	MA9804	V/Ü	2/1	GER	
9.00		9.00		9.00	<b>V</b> <b>Heat Transfer</b> 8.30 - 10.00 (90 Min) Prof. O. Haidn BC2 0.01.17 (GHB)		<b>V</b> <b>Control Theory</b> 8.30 - 10.00 (90 Min) Dr. M. AlKhatib BC2 0.01.17 (GHB)		9.00	Material Science II	BGU64009	V/Ü	4/1	GER	
										Bionik	WZ8101	V/Ü	2/2	GER	
										Heat Transfer	MW1410	V/Ü	2/1	ENG	
										Control Theory	EIS183	V/Ü	2/1	ENG	
										Engineering Informatics II	IN8012	V	3	ENG	
10.00	<b>V</b> <b>Engineering Informatics II</b> 10.00- 11.15 (75 Min) J. Knobloch BC 2 0.01.17 (GHB)	10.00	<b>ZÜ</b> <b>Material Science II</b> 13.30 - 15.00 (90 Min) 14-tägig BC2 0.01.16 (GHB)	10.00	<b>ZÜ Heat Transfer</b> 10.15 - 11.00 (45 Min) BC2 0.01.17 (GHB)				10.00	<b>Ü</b> <b>Control Theory</b> 10.30- 12.00 (90 Min) Dr. M. AlKhatib 14-tägig BC2 0.01.17 (GHB)					
11.00		11.00		11.00					11.00						
	<b>V Engineering Informatics II</b> 11.30 - 12.30 (60 Min) BC 2 0.01.17 (GHB)	12.00	<b>V</b> <b>Mathematik IV</b> 12.00 -13.30 (90 Min) Prof. B. Wohlmut BC2 0.01.17 (GHB)	12.00	<b>V</b> <b>Bionik</b> 11.15 - 12.45 (90 Min) Dr. T. Kohl BC 2 0.01.17 (GHB)				12.00						
12.00		13.00		13.00					13.00						
13.00		14.00		14.00	<b>ZÜ</b> <b>Bionik</b> 13.30 - 15.00 (90 Min) BC2 0.01.17 (GHB)				14.00						
14.00		15.00		15.00					15.00						
15.00		16.00		16.00					16.00						
16.00		17.00		17.00	<b>V</b> <b>Material Science II</b> 14.00 - 15.30 (90 Min) Prof. A. Holleitner Prof. Ch. Große BC2 0.01.17 (GHB)				17.00	<b>ZÜ Mathematik IV</b> 17.00 - 17.45 (45 Min) BC2 0.01.17 (GHB)					
17.00	<b>Ringvorlesung</b> <b>World of Engineering (WOE)</b> 17.00 - ca. 18.00 Raum unter: <a href="http://www.mse.tum.de/studierende/world-of-eng">www.mse.tum.de/studierende/world-of-eng</a>	18.00		18.00					18.00						
18.00															

	Montag		Dienstag		Mittwoch		Donnerstag		Freitag	Vorläufiger Stundenplan 5. Fachsemester				
8.00	Ü Einf. i.d. Physik d. kondens. Materie 8 - 10 Uhr (30 Min)	8.00		8.00		8.00	V Einf. i.d. Physik d. kondens. Materie 8.30 - 10 Uhr (90 Min) Prof. C. Pfeleiderer	8.00		Bereits geplante Veranstaltungen:				
9.00		9.00	V + ZÜ Nanotechnologies 09.30 - 11.45 (90 Min + 45 Min) Dr. G. Koblmüller 5414.EG.001(ZE)	9.00				9.00		LV	Modul-Nr.	V/Ü	SWS	Sprache
10.00	V Einf. i.d. Kern-, Teilchen- u. Astrophysik 12-14 Uhr (30 Min) Prof. Märkisch	10.00		10.00	V + ZÜ Introduction to Wind Energy 10.00 - 12.15 (90 Min + 45 Min) Dr. F. Campagnolo MW 1801 (LV für MSE & MW)	10.00		10.00		Eingebettete vernetzte Systeme	IN8014	3V	3	ENG
11.00		11.00		11.00				11.00		Geometric Modeling and Visualization	IN8013	2V/1ZÜ	3	ENG
12.00	V Einf. i.d. Physik d. kondens. Materie 12-14 Uhr (30 Min) Prof. C. Pfeleiderer	12.00	V + ZÜ Geometric Modeling & Visualization 12.00 - 14.15 (90 Min + 45 Min) Prof. R. Westermann 5414.EG.001(ZE)	12.00				12.00		Introduction to Wind Energy	MW2149	2V/1ZÜ	3	ENG
13.00		13.00		13.00				13.00		Signalverarbeitung	EI10013	2V/1Ü	3	DEU
14.00		14.00	V + E Biotechnologie für Ingenieure 14.30 - 16.00 (90 Min) Prof. Sonja Berensmeier 5414.EG.001(ZE)	14.00	V Einf. i.d. Kern-, Teilchen- u. Astrophysik 12-14 Uhr (90 Min) Prof. Märkisch	14.00		14.00		Beispiele für weitere überschneidungsfreie LVs im Wahlbereich 1:				
15.00		15.00		15.00				15.00		Biotechnologie für Ingenieure	MW2142	2V/1E	3	GER
16.00		16.00		16.00	Ü Einf. i.d. Kern-, Teilchen- u. Astrophysik 12-14 Uhr (90 Min) Prof. Märkisch	16.00	V Eingebettete vernetzte Systeme (LV für die MSE) 16.00 - 17.00 (60min)/ MW 0001	16.00		Nanotechnologies	PH9027	2V/1Ü	3	ENG
17.00		17.00		17.00			V Echtzeitsysteme (LV für Informatiker) 17.00 - 19.00 (120 Min) A. Lenz MW 0001	17.00		Einführung in die Physik der kondensierten Materie	PH0019	4V/2Ü	6	GER
18.00	Ringvorlesung World of Engineering (WoE) 17.30- ca. 19.00 Raum unter: <a href="http://www.mse.tum.de/studierende/world-of-engineering">/www.mse.tum.de/studierende/world-of-engineering</a>	18.00		18.00				18.00		Einführung in die Kern-, Teilchen- und Astrophysik	PH0016	4V/2Ü	7	GER
19.00		19.00		19.00				19.00		V- Vorlesung Ü - Übung; ZÜ- Zentralübung E- Exkursion SWS - Semesterwochenstunden				

	Montag		Dienstag		Mittwoch		Donnerstag		Freitag	Vorläufiger Stundenplan 6. Fachsemester																																							
8.00		8.00		8.00		8.00		8.00		Bereits geplante Veranstaltungen:																																							
										<table border="1"> <thead> <tr> <th>LV</th> <th>Modul-Nr.</th> <th>V/U</th> <th>SWS</th> <th>Sprache</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Uncertainty Modeling in Engineering</td> <td>Mw2086</td> <td>V/U</td> <td>2/1</td> <td>ENG</td> </tr> <tr> <td>Engineering Models in Structural Dynamics and Vibroacoustics</td> <td>BGU43014</td> <td>V/U</td> <td>2/1</td> <td>ENG</td> </tr> <tr> <td>Introduction to Wind Energy</td> <td>Mw2149</td> <td>V/U</td> <td>2/1</td> <td>ENG</td> </tr> <tr> <td>Systems Engineering</td> <td>IN8015</td> <td>V/U</td> <td>2/1</td> <td>GER/ENG</td> </tr> <tr> <td>Einf. i.d. Physik d. kondens. Materie (in engl. Sprache)</td> <td>PH8013</td> <td>V/U</td> <td>4/2</td> <td>ENG</td> </tr> <tr> <td>Einf. i.d. Kern-, Teilchen- u. Astrophysik (in engl. Sprache)</td> <td>PH8016</td> <td>V/U</td> <td>4/2</td> <td>ENG</td> </tr> </tbody> </table>					LV	Modul-Nr.	V/U	SWS	Sprache	Uncertainty Modeling in Engineering	Mw2086	V/U	2/1	ENG	Engineering Models in Structural Dynamics and Vibroacoustics	BGU43014	V/U	2/1	ENG	Introduction to Wind Energy	Mw2149	V/U	2/1	ENG	Systems Engineering	IN8015	V/U	2/1	GER/ENG	Einf. i.d. Physik d. kondens. Materie (in engl. Sprache)	PH8013	V/U	4/2	ENG	Einf. i.d. Kern-, Teilchen- u. Astrophysik (in engl. Sprache)	PH8016	V/U	4/2	ENG
LV	Modul-Nr.	V/U	SWS	Sprache																																													
Uncertainty Modeling in Engineering	Mw2086	V/U	2/1	ENG																																													
Engineering Models in Structural Dynamics and Vibroacoustics	BGU43014	V/U	2/1	ENG																																													
Introduction to Wind Energy	Mw2149	V/U	2/1	ENG																																													
Systems Engineering	IN8015	V/U	2/1	GER/ENG																																													
Einf. i.d. Physik d. kondens. Materie (in engl. Sprache)	PH8013	V/U	4/2	ENG																																													
Einf. i.d. Kern-, Teilchen- u. Astrophysik (in engl. Sprache)	PH8016	V/U	4/2	ENG																																													
9.00	<b>V + ZÜ</b> <b>Uncertainty Modeling in Eng.</b> 9.00 - 11.30 (90 Min + 45 Min) Prof. F.-S. Koutsourelakis Raum 5414.EG.001 (88 Pl)	9.00	<b>V + ZÜ</b> <b>Engineering Models in Structural Dynamics and Vibroacoustics</b> 09.00 - 11.30 (90 Min + 45 Min) Dr. F. Taddel, A. Greim Raum 01.11.018 (34 Pl)	9.00	<b>ZÜ</b> <b>Systems Engineering</b> 08.30 - 10.00 (90 Min) A. Petrowska Raum 5414.EG.001 (2E1) 14-tägig, Beginn: TUMonline	9.00		9.00		Noch einzuplanende Veranstaltungen, derzeit in Abstimmung:																																							
10.00		10.00		10.00	<b>V</b> <b>Systems Engineering</b> 10.15 - 11.45 (90 Min) Dr. S. Kuzele Raum 5414.EG.001 (88 Pl)	10.00	<b>Ü</b> <b>Einf. i.d. Physik d. kondens. Materie</b> 16.00 - 18.00 (120 Min) Prof. Poot	10.00		<table border="1"> <tbody> <tr> <td>Entwurfverfahren für Integrierte Schaltungen</td> <td>EI43811</td> <td>V/U</td> <td>2/1</td> <td>DEU</td> </tr> <tr> <td>Energetechnik</td> <td>EI10012</td> <td>V/U</td> <td>2/1</td> <td>DEU</td> </tr> </tbody> </table>					Entwurfverfahren für Integrierte Schaltungen	EI43811	V/U	2/1	DEU	Energetechnik	EI10012	V/U	2/1	DEU																									
Entwurfverfahren für Integrierte Schaltungen	EI43811	V/U	2/1	DEU																																													
Energetechnik	EI10012	V/U	2/1	DEU																																													
11.00		11.00		11.00		11.00		11.00		<b>V - Vorlesung</b>																																							
12.00	<b>V</b> <b>Einf. i.d. Physik d. kondens. Materie</b> 12.00 - 14.00 (120 Min) Prof. Poot	12.00	<b>V + ZÜ</b> <b>Introduction to Wind Energy</b> 12.00 - 14.15 (90 Min + 45 Min) Dr. F. Campagnolo Raum M/V 1801 (LV für MSE & MV)	12.00		12.00		12.00		<b>Ü - Übung; ZÜ - Zentralübung</b>																																							
13.00		13.00		13.00		13.00		13.00		<b>E - Exkursion</b>																																							
14.00		14.00		14.00	<b>V</b> <b>Einf. i.d. Kern-, Teilchen- u. Astrophysik</b> 14.00 - 16.00 (120 Min) Dr. J Friedrich	14.00		14.00		<b>SWS - Semesterwochenstunden</b>																																							
15.00		15.00	<b>Ü</b> <b>Einf. i.d. Kern-, Teilchen- u. Astrophysik</b> 14.00 - 16.00 (120 Min) Dr. J Friedrich	15.00		15.00		15.00																																									
16.00	<b>V</b> <b>Einf. i.d. Physik d. kondens. Materie</b> 16.00 - 18.00 (120 Min) Prof. Poot	16.00		16.00		16.00		16.00																																									
17.00		17.00		17.00	<b>V</b> <b>Einf. i.d. Kern-, Teilchen- u. Astrophysik</b> 16.30 - 18.30 (120 Min) Dr. J Friedrich	17.00		17.00																																									
18.00		18.00		18.00		18.00		18.00																																									

## Mustercurricula für die Fokussierungsphase

B.Sc. Ingenieurwissenschaften (Engineering Science)

Version 12.1 / Stand 08.06.2018

### Bitte beachten:

1. Dieses Dokument erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die rechtsverbindlichen Qualifikationsvoraussetzungen der angestrebten Masterstudiengänge sind in den entsprechenden **Fachprüfungs- und Studienordnungen** definiert:  
[https://portal.mytum.de/kompass/rechtsicherheitswesen/sort\\_alle/fachpruef\\_studien-gang](https://portal.mytum.de/kompass/rechtsicherheitswesen/sort_alle/fachpruef_studien-gang)
2. Die Einhaltung des Mustercurriculums **führt nicht automatisch zur Zulassung**. Bitte beachten Sie die Eignungsverfahren der jeweiligen Masterstudiengänge.
3. Informationen zu Modulen können sich während des Semesters ändern – bitte beachten Sie immer die aktuellsten Angaben in **TUMonline**.
4. Unterschiedliche Module mit einer **Überschneidung** wesentlicher **Inhalte** können nicht komplementär eingebracht werden. Gleiches gilt bei wesentlichen Überschneidungen mit Inhalten der Pflichtmodule oder der Module des Wahlbereich I. Entscheidend sind hierbei die in der Modulbeschreibung definierten Inhalte und Lernergebnisse (siehe Seite 2).
5. Vor der Bewerbung für einen Masterstudiengang wird ein Gespräch mit der **Studienfachberatung** empfohlen. An den Fakultäten MW und EI ist eine Beratung nur notwendig, falls über das Mustercurriculum hinausgehend noch Fragen bestehen.
6. Laut FPSO können fachliche **Module mit klassisch-ingenieurwissenschaftlichem, interdisziplinärem** oder **angewandt-naturwissenschaftlichem Profil** in den Wahlbereich 2 eingebracht werden. Fachliche Module mit anderem Profil können nur im Einzelfall bewilligt und nur im begrenzten Umfang eingebracht werden.
7. Im Wahlbereich 2 können bis zu 15 ECTS mit Modulen der Lehrformen **„Praktikum“**, **„Seminar“** oder **„Kurs“** belegt werden, wobei max. zwei Hochschulpraktika mit insgesamt 10 ECTS erlaubt sind.
8. Bei einzelnen Modulen (z.B. Praktika) endet die Anmeldefrist bereits vor Ende der Vorlesungszeit des vorherigen Semesters. Bitte informieren Sie sich frühzeitig.
9. Sollten aufgeführte Module nicht im **Studienbaum** anwählbar sein, sind diese als Freifach anzumelden. Nach der Gültigsetzung der Leistung können die Module dann dem Studienbaum zugeordnet werden.
10. Aus der Fakultät **Elektrotechnik und Informationstechnik** (EI) dürfen lediglich als „EI-Bachelor“ gekennzeichnete Module in den Wahlbereich II eingebracht werden. EI-Master Module sind nur als Zusatzmodule erlaubt.
11. In die Fokussierungsphase dürfen **nur ganze Module** eingebracht werden. Teilprüfungen bzw. Teilmodule sind im Wahlbereich II nicht zulässig.

## Musterfälle wesentlicher inhaltlicher Überschneidungen:

Diese Module können nicht in Kombination in das Studium eingebracht werden. Die Liste ist **nicht vollständig** und wird laufend ergänzt:

Modulnummer	Modulname	Modulnummer	Modulname
MW2086	<a href="#">Modellierung von Unsicherheit in den Ingenieurwissenschaften</a>	MW2253	<a href="#">Uncertainty Quantification in Mechanical Engineering</a>
IN8014	<a href="#">Eingebettete Vernetzte Systeme</a>	IN2060	<a href="#">Echtzeitsysteme</a>
		EI04007	<a href="#">Real-Time and Embedded Systems 1</a>
IN8011, IN8012	<a href="#">Informatik I für Ingenieurwissenschaften</a>  <a href="#">Informatik II für Ingenieurwissenschaften</a>	IN0001	<a href="#">Einführung in die Informatik 1</a>
		MW2017	<a href="#">Grundlagen der modernen Informationstechnik I</a>
		MW2018	<a href="#">Grundlagen der modernen Informationstechnik II</a>
		MW2206	<a href="#">Grundlagen der modernen Informationstechnik</a>
		IN0006	<a href="#">Einführung in die Softwaretechnik</a>
EI5183	<a href="#">Regelungstechnik (MSE)</a>	MW2022	<a href="#">Regelungstechnik</a>
		EI0307	<a href="#">Regelungssysteme</a>
BV410014	<a href="#">Fluid- und Festkörpermechanik</a>	MW2021	<a href="#">Fluidmechanik</a>
EI2583	<a href="#">Signalardarstellung</a>	IN2061	<a href="#">Einführung in die digitale Signalverarbeitung</a>
MW1407	<a href="#">Rechnergestützte Festkörper- und Fluidodynamik</a>	MW1628	<a href="#">Angewandte CFD</a>
BGU65007T4	<a href="#">CAMPP</a>	MW0297	<a href="#">Rechnerintegrierte Produktentwicklung - CAD Praktikum</a>

Dazu gibt es Module, die trotz ähnlicher Bezeichnung beide eingebracht werden können:

Modulnummer	Modulname	Modulnummer	Modulname
BV440001	<a href="#">Algorithmik partieller Differentialgleichungen</a>	MA2304	<a href="#">Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen</a>
CH1205	<a href="#">Materialwissenschaften</a>	MW1984	<a href="#">Werkstoffe des Maschinenbaus 1</a>

# Inhaltsverzeichnis

<a href="#">1. Masterstudiengänge der Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt</a>	48
<a href="#">1.1. Bauingenieurwesen (Bau Geo Umwelt)</a>	48
<a href="#">1.2. Computational Mechanics – COME (Bau Geo Umwelt)</a>	52
<a href="#">1.3. Energieeffizientes und Nachhaltiges Bauen (Bau Geo Umwelt)</a>	53
<a href="#">1.4. Environmental Engineering (Bau Geo Umwelt)</a>	54
<a href="#">1.5. ESPACE - Earth Oriented Space Science and Technology (Bau Geo Umwelt)</a>	55
<a href="#">1.6. Transportation Systems (Bau Geo Umwelt)</a>	56
<a href="#">1.7. Cartography (Bau Geo Umwelt, TU Wien, TU Dresden, University of Twente)</a>	57
<a href="#">2. Masterstudiengänge der Fakultät Chemie</a>	59
<a href="#">2.1. Chemieingenieurwesen (Chemie)</a>	59
<a href="#">3. Masterstudiengänge der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik</a>	60
<a href="#">3.1. Elektrotechnik und Informationstechnik (Elektrotechnik und Informationstechnik)</a>	60
<a href="#">3.2. Communications Engineering (Elektrotechnik und Informationstechnik)</a>	61
<a href="#">3.3. Power Engineering (Elektrotechnik und Informationstechnik)</a>	61
<a href="#">3.4. Neuroengineering (Elektrotechnik und Informationstechnik)</a>	61
<a href="#">4. Masterstudiengänge der Fakultät Informatik</a>	63
<a href="#">4.1. Automotive Software Engineering (Informatik)</a>	63
<a href="#">4.2. Computational Science and Engineering (Informatik)</a>	63
<a href="#">4.3. Robotics, Cognition, Intelligence (Informatik)</a>	64
<a href="#">4.4. Biomedical Computing (Informatik)</a>	64
<a href="#">4.5. Data Engineering and Analytics (Informatik)</a>	65
<a href="#">5. Masterstudiengänge der Fakultät Maschinenwesen</a>	67
<a href="#">5.1. Energie- und Prozesstechnik (Maschinenwesen)</a>	67
<a href="#">5.2. Entwicklung und Konstruktion (Maschinenwesen)</a>	67
<a href="#">5.3. Fahrzeug- und Motorentechnik (Maschinenwesen)</a>	67
<a href="#">5.4. Luft- und Raumfahrt (Maschinenwesen)</a>	67
<a href="#">5.5. Maschinenbau und Management (Maschinenwesen)</a>	67
<a href="#">5.6. Maschinenwesen (Maschinenwesen)</a>	67
<a href="#">5.7. Mechatronik und Informationstechnik (Maschinenwesen)</a>	67
<a href="#">5.8. Medizintechnik (Maschinenwesen)</a>	68
<a href="#">5.9. Nukleartechnik (Maschinenwesen)</a>	68
<a href="#">5.10. Produktion und Logistik (Maschinenwesen)</a>	68
<a href="#">6. Masterstudiengänge der Fakultät Mathematik</a>	69
<a href="#">6.1. Mathematics in Bioscience (Mathematik)</a>	69
<a href="#">6.2. Mathematics in Science and Engineering (Mathematik)</a>	69
<a href="#">6.3. Mathematics in Operations Research (Mathematik)</a>	69

<a href="#">6.4. Mathematics in Data Science (Mathematik)</a> .....	69
<a href="#">7. Masterstudiengänge der Munich School of Engineering</a> .....	72
<a href="#">7.1 Materials Science and Engineering (MSE)</a> .....	72
<a href="#">7.2. Ergonomie - Human Factors Engineering (MSE)</a> .....	73
<a href="#">7.3. Industrielle Biotechnologie (MSE)</a> .....	73
<a href="#">8. Masterstudiengänge der Fakultät Physik</a> .....	75
<a href="#">8.1. Applied and Engineering Physics (Physik)</a> .....	75
<a href="#">9. Masterstudiengänge am Wissenschaftszentrum Weihenstephan (WZW)</a> .....	76
<a href="#">9.1. Sustainable Resource Management (WZW)</a> .....	76
<a href="#">9.2. Umweltplanung und Ingenieurökologie (WZW)</a> .....	76
<a href="#">9.3 Brauwesen und Getränketechnologie (WZW)</a> .....	77
<a href="#">9.4 Technologie und Biotechnologie der Lebensmittel (WZW)</a> .....	78
<a href="#">9.5 Pharmazeutische Bioprozesstechnik (WZW)</a> .....	79
<a href="#">10. Sonstige Masterstudiengänge der TU München</a> .....	80
<a href="#">10.1. Master in Management (TUM School of Management)</a> .....	80
<a href="#">10.2. Industrial Design (Fakultät für Architektur)</a> .....	80
<a href="#">10.3. Science and Technology Studies (MCTS)</a> .....	80
<a href="#">10.4. Responsibility in Science, Engineering and Technology (MCTS)</a> .....	81
<a href="#">10.5. Lehramt an beruflichen Schulen – Masterstudiengang / zweites Staatsexamen berufliche Bildung integriert (TUM School of Education)</a> .....	81
<a href="#">10.6. Nachwachsende Rohstoffe (Wissenschaftszentrum Straubing)</a> .....	83

# 1. Masterstudiengänge der Ingenieur fakultät Bau Geo Umwelt

## 1.1. Bauingenieurwesen (Bau Geo Umwelt)

<http://www.bgu.tum.de/bau/kontakt/>

Studienfachberatung: Dipl.-Ing. Eva Bodemer ([bi-studienberatung.bgu@tum.de](mailto:bi-studienberatung.bgu@tum.de))

Im MSc BI werden momentan insgesamt 20 Vertiefungen angeboten, aus denen jeder Studierende den Neigungen entsprechend 4 wählt. Um das im MSc BI vorhandene Eignungsfeststellungsverfahren zu bestehen, müssen Studierende des BES folgende Module vor der Bewerbungsphase zwingend bestanden haben:

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Grundlagen prozessorientierter Planung und Organisation</a>	V/Ü	5	WS	BGU55027
2	<a href="#">Projektentwicklungsformen, Produktions- und Kostenplanung</a>	V/Ü	5	SS	BV000020
3	<a href="#">Statik 1</a>	V/Ü	5	WS	BGU32018

In der nachfolgend alphabetisch geordneten Liste sind alle 20 Vertiefungen aufgeführt. In der Liste finden Sie bei jeder einzelnen Vertiefung beschrieben, welche Vorkenntnisse man jeweils besitzen muss, um die jeweilig gewählte Vertiefung gut studieren zu können. Bei den Vorkenntnissen wird unterschieden, ob diese zwingend mitgebracht werden müssen (geforderte Module), oder ob es nur hilfreich wäre, sie zu besitzen (empfohlene Module). Bei der Erstellung der Liste wurden Vorkenntnisse berücksichtigt, die Studierenden aus dem Curriculum des B.Sc. ES mitbringen, z. B. Mechanik, Materialwissenschaften etc.

### 1. Vertiefungsrichtung Baukonstruktion

Geforderte Module

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Baukonstruktion II</a>	V	2	WS	BV000022
2	<a href="#">Statik 2</a>	V/Ü	10	WS/ SS	BGU32019

Empfohlene Module:

- *Baukonstruktion und Tragwerkslehre 1*
- *Baukonstruktion und Tragwerkslehre 2*

### 2. Vertiefungsrichtung Baumechanik

Empfohlene Module:

- *Modellbildung für strukturdynamische und vibroakustische Fragestellungen*
- *Technische Mechanik - Ergänzungsmodul*

### 3. Vertiefungsrichtung Bauphysik

Geforderte Module

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
-----	------------------	-------------------	------	-----	----------

1	<a href="#">Bauphysik - Ergänzungsmodul</a>	V	3	SS	BV000041
---	---	---	---	----	----------

Empfohlene Module:

- *Bauphysik Grundmodul*

#### 4. Vertiefungsrichtung Bauprozessmanagement

Geforderte Module

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Projektrealisierung, Kosten- /Leistungsrechnung</a>	V	5	SS	BV000040

Empfohlene Module:

- *Grundlagen Recht*
- *Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre 1*
- *Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre 2*

#### 5. Vertiefungsrichtung Bauwerkserhaltung

Geforderte Module

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Massivbau - Ergänzungsmodul</a>	V/Ü	5	WS	BV000033
2	<a href="#">Statik 2</a>	V/Ü	10	WS/ SS	BGU32019

Empfohlene Module:

- *Werkstoffe im Bauwesen*
- *Zuverlässigkeit und Lastannahmen*

#### 6. Vertiefungsrichtung Computation in Engineering

Empfohlene Module:

- *Bau- und Umweltinformatik 1*
- *Bau- und Umweltinformatik 2*

#### 7. Vertiefungsrichtung energieeffizientes und nachhaltiges Planen und Bauen

Geforderte Module

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Nachhaltiges Bauen Grundmodul</a>	V/Ü/Pro- jekt	6	SS	BGU62055

Empfohlene Module:

- *Baukonstruktion und Tragwerkslehre 1*
- *Baukonstruktion und Tragwerkslehre 2*

#### 8. Grundbau, Bodenmechanik, Felsmechanik und Tunnelbau

Geforderte Module

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
-----	------------------	-------------------	------	-----	----------

1	<a href="#">Grundbau und Bodenmechanik - Ergänzungsmodul</a>	V	5	WS	BV500006
2	<a href="#">Statik 2</a>	V/Ü	10	WS/SS	BGU32019

Empfohlene Module:

- *Grundbau und Bodenmechanik Grundmodul für Bauingenieure*
- *Geologie*

### 9. Vertiefungsrichtung Holzbau

Geforderte Module

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Holzbau Grundmodul</a>	V/Ü	5	SS	BGU51014
2	<a href="#">Statik 2</a>	V/Ü	10	WS/SS	BGU32019

Empfohlene Module:

- *Holzbau Erganzungsmodul (Holzhausbau)*

### 10. Vertiefungsrichtung Hydromechanik

Geforderte Module

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Angewandte Hydromechanik</a>	V/Ü	4	SS	BV000042

Empfohlene Module:

- *Hydromechanik*
- *Hydrologie Grundmodul*

### 11. Vertiefungsrichtung Immobilienentwicklung

Geforderte Module

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Projektrealisierung, Kosten- /Leistungsrechnung</a>	V	5	SS	BV000040

Empfohlene Module:

- *Grundlagen Recht*
- *Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre 1*
- *Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre 2*

### 12. Vertiefungsrichtung Massivbau

Geforderte Module

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Massivbau - Ergänzungsmodul</a>	V/Ü	5	WS	BV000033
2	<a href="#">Statik 2</a>	V/Ü	10	WS/SS	BGU32019

Empfohlene Module:

- *Massivbau Grundmodul*
- *Konstruieren im Massivbau*

### 13. Vertiefungsrichtung Metallbau

Geforderte Module

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Metallbau - Ergänzungsmodul</a>	V	3	WS	BV000034
2	<a href="#">Statik 2</a>	V/Ü	10	WS/SS	BGU32019

Empfohlene Module:

- *Metallbau Grundmodul*
- *Konstruieren im Metallbau*

### 14. Vertiefungsrichtung Risikoanalyse und Zuverlässigkeit

Empfohlene Module:

- *Zuverlässigkeit und Lastannahmen*

### 15. Vertiefungsrichtung Siedlungswasserwirtschaft

Geforderte Module

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Siedlungswasser- und Abfallwirtschaft - Ergänzungsmodul</a>	V/Ü	3	SS	BV000050

Empfohlene Module:

- *Siedlungswasserwirtschaft Grundmodul*
- *Projektkurs Siedlungswasserwirtschaft*

### 16. Vertiefungsrichtung Statik

Geforderte Module

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Statik - Ergänzungsmodul</a>	V/Ü	5	WS	BV000032
2	<a href="#">Statik 2</a>	V/Ü	10	WS/SS	BGU32019

Empfohlene Module:

- *Zuverlässigkeit und Lastannahmen*

### 17. Vertiefungsrichtung Verkehrstechnik und Verkehrsplanung

Geforderte Module

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Verkehrstechnik und Verkehrsplanung – Ergänzungsmodul</a>	V/Ü	4	SS	BV000047

Empfohlene Module:

- *Verkehrstechnik und Verkehrsplanung Grundmodul*

### 18. Vertiefungsrichtung Verkehrswegebau

Geforderte Module

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Verkehrswegebau - Ergänzungsmodul</a>	V/Ü	5	SS	BV000046

Empfohlene Module:

- *Verkehrswegebau Grundmodul*

### 19. Vertiefungsrichtung Wasserbau und Wasserwirtschaft

Geforderte Module

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Wasserbau und Wasserwirtschaft Ergänzungsmodul</a>	V/Ü	5	SS	BV000048

Empfohlene Module:

- *Wasserbau und Wasserwirtschaft Grundmodul*
- *Konstruieren im Wasserbau*

### 20. Vertiefungsrichtung Werkstoffe

Empfohlene Module:

- *Werkstoffe im Bauwesen*

## **1.2. Computational Mechanics – COME (Bau Geo Umwelt)**

<http://www.bgu.tum.de/come/contact/course-coordinators/>

Studienfachberatung: Corinna Schmaußner ([come@tum.de](mailto:come@tum.de))

Dringende Empfehlungen für den Wahlbereich I (Vertiefung):

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Modellbildung für strukturdynamische und vibroakustische Fragestellungen</a>	V/Ü	5	SS	BGU43014
2	<a href="#">Algorithmik partieller Differentialgleichungen</a>	V/Ü	5	WS	BV440001
3	<a href="#">Rechnergestützte Festkörper- und Fluidodynamik</a>	V/Ü	5	WS	MW1407

Optionale Empfehlungen für den Wahlbereich I (Vertiefung):

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Geometrische Modellierung und Visualisierung</a>	V/Ü	5	WS	IN8013

2	<a href="#">Modellierung von Unsicherheiten in den Ingenieurwissenschaften</a>	V	5	SS	MW2086
---	--	---	---	----	--------

Der Bachelor Ingenieurwissenschaften bereitet sehr gut auf den Master Computational Mechanics (COME) vor, so dass keine Pflichtkurse für die Fokussierung definiert werden müssen. Generell empfohlen werden Module im Bereich der Finite-Elemente-Methode / im Bereich der numerischen Simulation und mechanischen Modellierung.

Beispielhafte Empfehlungen für den Wahlbereich II (Fokussierung):

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Algorithms for Scientific Computing</a>	V/Ü	8	SS	IN2001
2	<a href="#">Angewandte Hydromechanik</a>	V/Ü/P	4	SS	BGU41018T2
3	<a href="#">Mehrkörpersimulation</a>	V	3	SS	MW0866
4	<a href="#">Modellbildung und Simulation</a>	V	5	SS	MW0005
5	<a href="#">Statik 2</a>	V/Ü	10	WS/SS	BGU32019
6	<a href="#">Statik Ergänzungsmodul – dringende Empfehlung</a>	V/Ü	5	WS	BV000032
7	<a href="#">Technische Mechanik Ergänzungsmodul (nur falls „Modellbildung für strukturdynamische und vibroakustische Fragestellungen“ nicht belegt wurde)</a>	V/Ü	5	SS	BV000038

Bitte beachten Sie, dass zur Bewerbung für COME ein Letter of Recommendation beizulegen ist. Diesen erstellt auf Anfrage der Studiendekan der MSE ([studiendekanat@mse.tum.de](mailto:studiendekanat@mse.tum.de)).

### 1.3. Energieeffizientes und Nachhaltiges Bauen (Bau Geo Umwelt)

<http://www.enpb.bgu.tum.de/studium-und-lehre/energieeffizientes-und-nachhaltiges-bauen/weitere-informationen/>

Studienfachberatung: Katja Schwering ([master.enb@lrz.tum.de](mailto:master.enb@lrz.tum.de))

Empfehlungen für den Wahlbereich II (Vertiefung):

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Baukonstruktion I und Nachhaltiges Bauen Grundmodul</a>	V	5	WS/SS	BGU51018
2	<a href="#">Bauphysik Grundmodul</a>	V/Ü	5	SS	BV000011
3	<a href="#">Projektentwicklungsformen, Produktions- und Kostenplanung</a>	V/Ü	5	SS	BV000020

4	<a href="#">Werkstoffe im Bauwesen</a>	V / P	10	WS/ SS	BGU35008T3
5	<a href="#">Ingenieurtechnische Grundlagen</a>	Se	3	WS	BGU62037
6	<a href="#">Grundlagen prozessorientierte Planung und Organisation</a>	V/Ü	5	WS	BGU55027

Empfehlungen für weitere Module für den Wahlbereich 2 aus dem Angebot des Studiengangs „Bauingenieurwesen“:

- *Bauphysik Ergänzungsmodul*
- *Projektrealisierung, Kosten- und Leistungsrechnung*
- *Baustoffe - Basis nachhaltigen Bauens*
- *Baukonstruktion II*

#### 1.4. Environmental Engineering (Bau Geo Umwelt)

<http://www.bgu.tum.de/umwelt/kontakt/>

Studienfachberatung: Dr. Antonios Tsakarestos ([antonios.tsakarestos@tum.de](mailto:antonios.tsakarestos@tum.de))

Die ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen, die im Master Environmental Engineering als Eingangsvoraussetzung erwartet werden, werden durch den Bachelorstudiengang in Ingenieurwissenschaften vollständig abgedeckt. Durch das Mustercurriculum sollen daher die berufsbildbezogenen Grundlagen des Umweltingenieurwesens erbracht werden. Studierende, die mindestens 12 ECTS aus dem Bereich Wasser/Verkehr einbringen, können ohne Auflagen in den Masterstudiengang Environmental Engineering aufgenommen werden. Die für die Fokussierung verbleibenden 16 ECTS können in den anderen Kategorien frei gewählt werden.

#### Wasser + Verkehr

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Siedlungswasserwirtschaft Grundmodul</a>	V/Ü	5	WS	BGU38016
2	<a href="#">Projektkurs Siedlungswasser-wirtschaft</a>	V	3	WS	BGU38012
3	<a href="#">Umweltmonitoring und Risikomanagement</a>	V/Ü	5	SS	BGU54007
4	<a href="#">Hydrologie Grundmodul</a>	V/Ü	5	WS	BGU54006
5	<a href="#">Wasserbau und Wasserwirtschaft Grundmodul</a>	V/Ü	5	WS	BV000030
6	<a href="#">Wasserbau und Wasserwirtschaft Ergänzungsmodul</a>	V/Ü	5	SS	BV000048
7	<a href="#">Verkehrstechnik und Verkehrsplanung Grundmodul</a>	V/Ü	5	WS	BV000029
8	<a href="#">Verkehrstechnik und Verkehrsplanung - Ergänzungsmodul</a>	V/Ü	4	SS	BV000047

## Chemie/Biologie/Ökologie

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Allgemeine und Anorganische Chemie</a>	V/Ü	5	WS/SS	CH6202
2	<a href="#">Einführung in die Organische Chemie</a>	V/Ü	6	SS	CH1090
3	<a href="#">Ökologie und Mikrobiologie</a>	V	5	WS	BGU38015
4	<a href="#">Umweltanalytik</a>	V/Ü	3	SS	BV000126

## Querschnitt

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Se m	Mod. Nr.
1	<a href="#">Geologie</a>	V	6	WS	BGU67002
2	<a href="#">Einführung in die Meteorologie</a>	V/Ü	3	SS	WZ0194
3	<a href="#">Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformationssysteme</a>	V/Ü	9	SS + WS	BGU47024T3
4	<a href="#">Grundlagen Verfahrenstechnik</a>	V/Ü	3	WS	BV000103
5	<a href="#">Grundbau und Bodenmechanik Grundmodul für Umweltingenieure</a>	V/Ü	5	SS	BV000108
6	<a href="#">Verkehrswegebau Grundmodul</a>	V/Ü	5	WS	BV000028
7	<a href="#">Umweltpolitik</a>	V	3	WS	WI000202

### 1.5. ESPACE - Earth Oriented Space Science and Technology (Bau Geo Umwelt)

<http://www.bgu.tum.de/de/espace/contact/>

Studienfachberatung: Dr. Ing. Thomas Gruber ([info@espace-tum.de](mailto:info@espace-tum.de))

Der Masterstudiengang ESPACE - Earth Oriented Space Science and Technology - ist ein internationaler Masterkurs, der zum Ziel hat, Satelliten-Anwendungs-Ingenieure auszubilden. Das Bachelorprogramm Ingenieurwissenschaften der MSE deckt alle für ESPACE notwendigen Fachkompetenzen ab. Aus diesem Grund werden keine Pflichtmodule für die Fokussierung definiert. Es wird allerdings empfohlen, die für die Fokussierung benötigten 28 ECTS aus der folgenden Modulliste zu wählen. Weitere Informationen über ESPACE und dem Eignungsfeststellungsverfahren finden Sie auf der Seite: [www.espace-tum.de](http://www.espace-tum.de).

Bitte beachten Sie, dass beim Eignungsfeststellungsverfahren für Absolventen des BSc. Ingenieurwissenschaften einige spezielle Regelungen gelten. Die Aufnahme in den Studiengang

ESPACE ist nur im Wintersemester möglich. Nähere Auskünfte hierzu erteilt die Studienfachberatung.

Empfehlungen für den Wahlbereich II (Vertiefung):

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Ausgleichsrechnung (I+II)</a>	V+Ü	9	WS +SS	BV480011
2	<a href="#">Erdmessung und Landesvermessung</a>	V+Ü	6	WS	BV450018
3	<a href="#">Erdmessung: Physikalische Geodäsie</a>	V+Ü	6	SS	BV450019
4	<a href="#">Satellitengeodäsie</a>	V+Ü	7	SS + WS	BV610022
5	<a href="#">Sterne und Kosmos</a>	V/Workshop	3	SS	MW0403
6	<a href="#">Nutzen der Raumfahrt</a>	V	3	WS	MW0664
7	<a href="#">Innovation und Technologietransfer in der Raumfahrt</a>	V	3	SS	MW0182
8	<a href="#">Satellite Communications Laboratory (Practical Course)</a>	P	6	WS/SS	EI5060

### 1.6. Transportation Systems (Bau Geo Umwelt)

<http://www.bgu.tum.de/transportation/contact/>

Studienfachberatung: Dr. Birgit Vierling ([ts-info@vt.bgu.tum.de](mailto:ts-info@vt.bgu.tum.de))

Die Aufnahme in den englischsprachigen Studiengang „Transportation Systems“ erfolgt nur zum Wintersemester.

#### Voraussetzung für das Eignungsfeststellungsverfahren für „Transportation Systems“

Grundvoraussetzungen zur Zulassung für den Masterstudiengang „Transportation Systems“ sind ausreichende Englischkenntnisse sowie Grundkenntnisse im Ingenieurs- und Verkehrswesen. Es wird dringend empfohlen, während des Bachelorstudiums folgende Module zu absolvieren:

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Verkehrswegebau Grundmodul</a>	V, Ü	5	WS	BV000028
2	<a href="#">Verkehrstechnik und Verkehrsplanung Grundmodul</a>	V, Ü	5	WS	BV000029

3	<a href="#">Verkehrstechnik und Verkehrsplanung - Ergänzungsmodul</a>	V, 	4	SS	BV000047
4	<a href="#">Verkehrswegebau - Ergänzungsmodul</a>	V, 	5	SS	BV000046

### Empfehlungen zur weiteren fachlichen Vorbereitung auf „Transportation Systems“

Um sich noch besser mit der Materie vertraut zu machen, wird der Besuch weiterer Module aus folgender Liste empfohlen:

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V  P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Grundzüge der räumlichen Planung</a>	V	3	WS	BV260030
2	<a href="#">Städtebau</a>	V/à/Se	6	WS	AR30046
3	<a href="#">Transportation Logistics</a>	V, 	6	WS	WI000978
4	<a href="#">Bodenordnung und Landentwicklung</a>	V, 	4	WS	BV400020
5	<a href="#">Bahnsysteme und ihr wirtschaftlicher Betrieb</a>	V	3	SS	EI7500
6	<a href="#">Geoinformatik I</a>	V, 	3	SS	BV470011
7	<a href="#">Vermessungskunde</a>	V, 	3	SS	BV000009

### 1.7. Cartography (Bau Geo Umwelt, TU Wien, TU Dresden, University of Twente)

<http://cartographymaster.eu/contact/>

Studienfachberatung: Juliane Cron ([info@cartographymaster.eu](mailto:info@cartographymaster.eu))

Der Masterstudiengang Cartography ist ein internationaler englischsprachiger Kooperationsstudiengang der TUM, der Technischen Universität Wien, der Technischen Universität Dresden und der Universität Twente.

Grundvoraussetzung für die Zulassung zum Masterstudiengang Cartography sind ausreichende Englischkenntnisse sowie ein Bachelorabschluss in einer Natur- oder Ingenieurwissenschaft. Das Bachelorprogramm Ingenieurwissenschaften der MSE deckt grundsätzlich alle für den Studiengang Cartography notwendigen Fachkompetenzen ab. Aus diesem Grund werden keine Pflichtmodule für die Fokussierung definiert. Es wird allerdings empfohlen, die für die Fokussierung benötigten 28 ECTS aus der folgenden Modulliste zu wählen:

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Einführung in die Kartographie und Computer-graphik</a>	V/Ü	4	WS	BV300039T2
2	<a href="#">Topographische und Thematische Kartographie</a>	V/Ü	8	WS+SS	BGU30049T2
3	<a href="#">Photogrammetrie und Fernerkundung I</a>	V	3	WS	BV000114
4	<a href="#">Photogrammetrie und Fernerkundung II</a>	V/Ü	3	SS	BV000124
5	<a href="#">Vermessungskunde</a>	V/Ü	3	SS	BV000009
6	<a href="#">Geoinformatik I</a>	V/Ü	3	SS	BV470011
7	<a href="#">Geoinformatik II</a>	V/Ü	3	WS	BV470012
8	<a href="#">Einführung in die Geologie</a>	V	2	WS	BV000036
9	<a href="#">Satellitengeodäsie</a>	V+Ü	7	SS+WS	BV610022T2

## 2. Masterstudiengänge der Fakultät Chemie

### 2.1. Chemieingenieurwesen (Chemie)

<http://www.ch.tum.de/studium/studiengaenge/chemieingenieurwesen/studienberatung/>

Studienfachberatung: Prof. Dr.-Ing. Kai-Olaf Hinrichsen ([olaf.hinrichsen@ch.tum.de](mailto:olaf.hinrichsen@ch.tum.de))

Prinzipiell herrscht Wahlfreiheit zwischen den Bachelormodulen des Studiengangs Chemieingenieurwesen, Mastermodule sind nicht zulässig. Der Fokus sollte auf Modulen der Chemie liegen, die fett markierten Module sind von besonderer Bedeutung für das Eignungsverfahren und führen zu höheren Punktergebnissen der Bewerbung:

Nr.	Modulbezeichnung	Lehr-	ECTS	Sem	Mod. Nr.
		form V Ü P			
1	<a href="#">Grundlagen der Technischen Chemie</a>	V/Ü	5	WS	CH4110
2	<b><a href="#">Mechanische Verfahrenstechnik I</a></b>	<b>V/Ü</b>	<b>4</b>	<b>WS</b>	<b>CH0604</b>
3	<a href="#">Bioverfahrenstechnik</a>	V/Ü	5	WS	MW0020
4	<b><a href="#">Thermische Verfahrenstechnik I</a></b>	<b>V/Ü</b>	<b>5</b>	<b>WS</b>	<b>MW0128</b>
5	<a href="#">Praktikum Technische Chemie</a>	P	6	WS/SS	CH0603
6	<b><a href="#">Reaktionstechnik Kinetik</a></b>	<b>V/Ü</b>	<b>5</b>	<b>SS</b>	<b>CH41</b>
7	<a href="#">Praktikum Verfahrenstechnik</a>	P	4	SS	MW0992
8	<b><a href="#">Aufbau und Struktur organischer Verbindungen für CIW</a></b>	<b>V/Ü</b>	<b>5</b>	<b>SS</b>	<b>CH0864</b>
9	<b><a href="#">Molekülspektroskopie</a></b>	<b>V/Ü</b>	<b>5</b>	<b>WS</b>	<b>CH1032</b>

Empfehlungen für MSE-Wahlbereich 1 aus dem Bereich „Vertiefung“:

- *Biotechnologie für Ingenieure*

Fächerübersicht des Bachelors Chemieingenieurwesen:

[http://www.ch.tum.de/ciw/Downloads/Faecheruebersicht\\_CIW-BSC\\_FPSO2012.pdf](http://www.ch.tum.de/ciw/Downloads/Faecheruebersicht_CIW-BSC_FPSO2012.pdf)

### 3. Masterstudiengänge der Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik

#### 3.1. Elektrotechnik und Informationstechnik (Elektrotechnik und Informationstechnik)

<https://www.ei.tum.de/studium/studienberatung/>

Studienfachberatung: Dr. Thomas Maul ([studienberatung@ei.tum.de](mailto:studienberatung@ei.tum.de))

Hinweis: Auch als Teilzeitstudiengang möglich.

Die ständig aktualisierten Studiengangs-Empfehlungen für einzelne Studienrichtungen finden sie unter folgendem Link:

[http://www.ei.tum.de/fileadmin/tueifei/www/Studium\\_Satzungen\\_Modullisten\\_Studienfuehrer/BScEI\\_Stu\\_riecht\\_empf.pdf](http://www.ei.tum.de/fileadmin/tueifei/www/Studium_Satzungen_Modullisten_Studienfuehrer/BScEI_Stu_riecht_empf.pdf)

ACHTUNG: Bitte Negativliste auf [S. 2](#) beachten (z.B. EI04007)

Beachten Sie auch das Eignungsverfahren sowie den Rechner zur Prognose der möglichen Punktezahl unter:

<http://studienplan.ei.tum.de/master/>

***Aus der Fakultät Elektro- und Informationstechnik (EI) dürfen lediglich als „EI-Bachelor“ gekennzeichnete Module in den Wahlbereich II (Fokussierung) eingebracht werden. EI-Master Module sind nur als Zusatzmodule zulässig.***

Empfehlungen für MSE-Wahlbereich 1 (Vertiefung):

- Algorithmen partieller Differentialgleichungen
- Nanofabrikation und Nanoanalytik
- Geometric Modeling and Visualization
- Eingebettete vernetzte Systeme
- Systems Engineering

#### **Studienrichtungsempfehlung: Automatisierungstechnik**

Siehe Link Seite 1

Studienrichtungsbeauftragter: Prof. Buss

#### **Studienrichtungsempfehlung: Computer Engineering**

Siehe Link Seite 2

Studienrichtungsbeauftragter: Prof. Kellerer

#### **Studienrichtungsempfehlung: Elektrische Antriebe**

Siehe Link Seite 3

Studienrichtungsbeauftragter: Prof. Kindersberger

#### **Studienrichtungsempfehlung: Elektrische Energieversorgung**

Siehe Link Seite 4

Studienrichtungsbeauftragter: Prof. Kindersberger

#### **Studienrichtungsempfehlung: Entwurf integrierter Systeme**

Siehe Link Seite 5

Studienrichtungsbeauftragter: Prof. Schlichtmann

#### **Studienrichtungsempfehlung: Hochfrequenztechnik**

Siehe Linke Seite 6

Studienrichtungsbeauftragter: Prof. Eibert

#### **Studienrichtungsempfehlung: Kommunikationstechnik**

Siehe Link Seite 7  
Studienrichtungsbeauftragter: Prof. Kellerer

**Studienrichtungsempfehlung: Mechatronik**

Siehe Link Seite 8  
Studienrichtungsbeauftragter: Prof. Kennel

**Studienrichtungsempfehlung: Medizinische Elektronik / Life Science Electronics**

Siehe Link Seite 9  
Studienrichtungsbeauftragter: Prof. Schlichtmann

**Studienrichtungsempfehlung: Multimedialechnik & Mensch-Maschine-Kommunikation**

Siehe Link Seite 10  
Studienrichtungsbeauftragter: Prof. Kellerer

**Studienrichtungsempfehlung: Nanoelektronik**

Siehe Link Seite 11  
Studienrichtungsbeauftragter: Prof. Schlichtmann

**3.2. Communications Engineering (Elektrotechnik und Informationstechnik)**

<http://www.msce.ei.tum.de/index.php?id=22>

Studienfachberatung: Iris Schachtner ([msce@ei.tum.de](mailto:msce@ei.tum.de))

Internationaler, englischsprachiger Studiengang mit den beiden Studienrichtungen Communications Systems and Communications Electronics. BSc-Absolventen sind grundsätzlich berechtigt, sich für diesen Master-Studiengang zu bewerben. Es gelten besondere hohe Anforderungen für eine Zulassung, die im Eignungsverfahren geregelt sind. Das Individuelle Curriculum ist mit der Studienberatung abzustimmen.

Hinweise zur Bewerbung: <http://www.msce.ei.tum.de/index.php?id=16>

**3.3. Power Engineering (Elektrotechnik und Informationstechnik)**

[http://www.mspe.ei.tum.de/index.php?id=contact\\_mspe](http://www.mspe.ei.tum.de/index.php?id=contact_mspe)

Studienfachberatung: Iris Schachtner ([mspe@ei.tum.de](mailto:mspe@ei.tum.de))

Internationaler, englischsprachiger Studiengang mit Hauptschwerpunkt auf Kraftwerkstechnik und Stromerzeugung. BSc-Absolventen sind grundsätzlich berechtigt, sich für diesen Master-Studiengang zu bewerben. Es gelten besonders hohe Anforderungen an eine Zulassung, die im Eignungsverfahren geregelt sind. Das Individuelle Curriculum ist mit der Studienberatung abzustimmen.

Hinweise zur Bewerbung: <http://www.mspe.ei.tum.de/index.php?id=application>

**3.4. Neuroengineering (Elektrotechnik und Informationstechnik)**

<http://www.msne.ei.tum.de/en/home/>

Internationaler, englischsprachiger Studiengang an der Schnittstelle zwischen Neuro- und Ingenieurwissenschaften. Elitestudiengang im Elitenetzwerk Bayern mit optionalem Research Excellence Certificate basierend auf weiteren 30 ECTS begleitend zum Masterprogramm.

BSc-Absolventen sind grundsätzlich berechtigt, sich für diesen Master-Studiengang zu bewerben. Es gelten besonders hohe Anforderungen an eine Zulassung, die im Eignungsverfahren geregelt sind.

Studienfachberatung: Dr.-Ing. Thomas Mail ([msne@ei.tum.de](mailto:msne@ei.tum.de))

**Empfehlungen für MSE-Wahlbereich 2 (Fokussierung):**

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Biomedical Engineering 1</a>	V,Ü	5	WS	EI0605
2	<a href="#">Biomedical Engineering 2</a>	V,Ü	5	SS	EI0710
3	<a href="#">Computational Intelligence</a>	V,Ü	7	WS	EI0701
4	<a href="#">Komputer &amp; Kreativität</a>	V,Ü,P	6	WS	EI04001
5	<a href="#">Elektrische und optische Verfahren in der Bioanalytik</a>	V	5	WS	EI0613
6	<a href="#">Projektpraktikum Einführung in Themen der Bio- und Medizinelektronik</a>	P	5	WS/SS	EI0665
7	<a href="#">Biochemie 1: Grundlagen der Biochemie</a>	V	4	WS	WZ0019
8	<a href="#">Grundlagen Medizintechnik und Biokompatible Werkstoffe 1 (**)</a>	V	5	WS	MW0056
9	<a href="#">Messtechnik und medizinische Assistenzsysteme</a>	V,Ü	5	SS	MW1922
10	<a href="#">Grundkurs C++ (*)</a>	V,P	6	SS	EI0501
11	<a href="#">Blockpraktikum C++ Projektpraktikum (*)</a>	V,P	6	WS/SS	EI0554

**Neuroengineering - Empfehlungen für MSE-Wahlbereich 1 (Vertiefung):**

- BV440001 Algorithmik partieller Differentialgleichungen
- Bedingt: MW2142 Biotechnologie für Ingenieure
- MW2086 Modellierung von Unsicherheit in den Ingenieurwissenschaften (\*)
- PH9027 Nanofabrikation und Nanoanalytik (\*)
- IN8013 Geometrische Modellierung und Visualisierung (\*)
- IN8014 Eingebettete vernetzte Systeme (\*)

(\*) Modul erweitert die fachliche Grundlage für den Studiengang MSNE, liegt jedoch nicht im Fokus des Zulassungsverfahrens.

(\*\*) Modul auf Masterniveau, im Zulassungsverfahren jedoch wirksam

## 4. Masterstudiengänge der Fakultät Informatik

### 4.1. Automotive Software Engineering (Informatik)

<http://www.in.tum.de/fuer-studierende/master-studiengaenge/automotive-software-engineering/studienplanung/>

Studienfachberatung: Severin Kacianka ([kacianka@in.tum.de](mailto:kacianka@in.tum.de))

Aus folgender Liste sind mindestens 28 ECTS zu erbringen.

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Einführung in die Rechnerarchitektur</a>	V/Ü	8	WS	IN0004
2	<a href="#">Einführung in die theoretische Informatik</a>	V/Ü	8	SS	IN0011
3	<a href="#">Grundlagen: Betriebssysteme und Systemsoftware</a>	V/Ü	6	WS	IN0009
4	<a href="#">Grundlagen: Rechnernetze und Verteilte Systeme</a>	V/Ü	6	SS	IN0010
5	<a href="#">Grundlagen: Algorithmen und Datenstrukturen</a>	V/Ü	6	SS	IN0007

### 4.2. Computational Science and Engineering (Informatik)

<http://www.in.tum.de/fuer-studierende/master-studiengaenge/computational-science-and-engineering/contact/>

Studienfachberatung: Benjamin Rüth ([coordinators@cse.tum.de](mailto:coordinators@cse.tum.de))

Es sind keine spezifischen Fächer zu erbringen, folgende Module sind aber empfohlen:

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Algorithms for Scientific Computing</a>	V/Ü	8	SS	IN2001
2	<a href="#">Bachelor-Praktikum</a>	P	10	WS/SS	IN0012
3	<a href="#">Seminar</a>	Seminar	5	WS/SS	IN0014
4	<a href="#">Modellbildung und Simulation</a>	V/Ü	8	SS	IN2010
5	<a href="#">Einführung in die Funktionalanalysis</a>	V/Ü	5	WS	MA9304
6	<a href="#">Nichtlineare Optimierung: Grundlagen</a>	V/Ü	5	WS	MA2503
7	<a href="#">Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie</a>	V/Ü	5	WS	MA1401
8	<a href="#">Wahrscheinlichkeitstheorie</a>	V/Ü	9	SS	MA2409
9	<a href="#">High Performance Computing - Programmiermodelle und Skalierbarkeit</a>	V/Ü	4	SS	IN2013

**Bitte beachten Sie die Anmeldetermine für IN0012 und IN0014: Anmeldebeginn in der Regel vor Ende der Vorlesungszeit des vorhergehenden Semesters!**

Empfehlungen für MSE-Wahlbereich 1 aus dem Bereich „Vertiefung“:

- *Algorithmik partieller Differentialgleichungen*
- *Geometric Modeling and Visualization*
- *Computational Solid and Fluid Dynamics*
- *Quantifizierung von Unsicherheiten in den Ingenieurwissenschaften*

#### 4.3. Robotics, Cognition, Intelligence (Informatik)

<https://www.in.tum.de/fuer-studieninteressierte/master-studiengaenge/robotics-cognition-intelligence.html>

Studienfachberatung: Dr. Alexander Lenz ([rci@tum.de](mailto:rci@tum.de))

Es sind keine spezifischen Fächer zu erbringen, folgende Module sind aber empfohlen:

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Einführung in die Rechnerarchitektur</a>	V/Ü	8	WS	IN0004
2	<a href="#">Grundlagen: Algorithmen und Datenstrukturen</a>	V/Ü	6	SS	IN0007
3	<a href="#">Bachelor-Praktikum</a>	P	10	WS/SS	IN0012
4	<a href="#">Diskrete Strukturen</a>	V/Ü	8	WS	IN0015

**Bitte beachten Sie die Anmeldetermine für IN0012: Anmeldungsbeginn in der Regel vor Ende der Vorlesungszeit des vorhergehenden Semesters!**

Empfehlungen für MSE-Wahlbereich 1 aus dem Bereich „Vertiefung“:

- *Eingebettete vernetzte Systeme*
- *Systems Engineering*
- *Geometric Modeling and Visualization*

#### 4.4. Biomedical Computing (Informatik)

<http://www.in.tum.de/fuer-studierende/master-studiengaenge/biomedical-computing/contact/>

Studienfachberatung: Dr. Stefanie Demirci ([demirci@in.tum.de](mailto:demirci@in.tum.de))

Empfohlene Module:

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Einführung in die Rechnerarchitektur</a>	V/Ü	8	WS	IN0004
2	<a href="#">Grundlagen: Algorithmen und Datenstrukturen</a>	V/Ü	6	SS	IN0007
3	<a href="#">Einführung in die Medizin- und Kunststofftechnik</a>	V	5	WS	MW1905

4	<a href="#">Messtechnik und medizinische Assistenzsysteme</a>	V/Ü	5	SS	MW1922
5	<a href="#">Biotechnologie für Ingenieure</a>	V	5	SS	MW2142

Empfehlungen für MSE-Wahlbereich 1 aus dem Bereich „Vertiefung“:

- *Algorithmik partieller Differentialgleichungen (BV440001)*
- *Geometrische Modellierung und Visualisierung (IN8013)*
- *Eingebettete vernetzte Systeme (IN8014)*
- *Systems Engineering (IN8015)*
- *Uncertainty Modeling in Engineering (MW2086)*

#### 4.5. Data Engineering and Analytics (Informatik)

<https://www.in.tum.de/fuer-studieninteressierte/master-studiengaenge/data-engineering-and-analytics/>

Studienfachberatung: [studienberatung@in.tum.de](mailto:studienberatung@in.tum.de)

Da es sich prinzipiell um einen Informatik-Master für Informatik-Bachelorabsolventen handelt, ist eine individuelle Studienfachberatung empfehlenswert.

Aufgrund der größeren Überschneidungen in den erworbenen Fachkenntnissen empfiehlt sich eine Bewerbung mit „Bachelor Mathematik“ (Curricularabgleich).

Empfehlungen für den Wahlbereich 1:

- *Algorithmik partieller Differentialgleichungen*
- *Eingebettete vernetzte Systeme*
- *Systems Engineering*
- *Uncertainty Modelling in Engineering*

#### Geforderte Module für den Wahlbereich 2:

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	Grundlagen: Algorithmen und Datenstrukturen	V/Ü	6	SS	IN0007
2	Grundlagen: Datenbanken	V/Ü	6	WS	IN0008
3	Grundlagen: Rechnernetze und Verteilte Systeme	V/Ü	6	SS	IN0010
4	Diskrete Strukturen	V/Ü	8	WS	IN0015
5	Grundlagen: Betriebssysteme und Systemsoftware	V/Ü	6	WS	IN0009
6	Einführung in die Theoretische Informatik	V/Ü	8	SS	IN0011

### Optionale Zusatzmodule für den Wahlbereich 2:

Nr.	Modulbezeichnung	Lehr- form V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	Einführung in die Rechnerarchitektur	V/Ü	8	WS	IN0004
2	Diskrete Strukturen	V/Ü	8	WS	IN0015
3	Lineare Algebra	V/Ü	8	SS	MA0901
4	Analysis 2 oder Analysis für Informatik	V/Ü	10	SS	MA1002
			8	WS	MA0902
5	Diskrete Wahrscheinlichkeitstheorie oder Algorithmische Diskrete Mathematik	V/Ü	6	SS	IN0018
			5	WS	oder MA2501

Je mehr dieser Module Sie ablegen, desto mehr Punkte erhalten Sie im Eignungsverfahren. Zusätzlich fließen noch die Bachelornote, das Motivationsschreiben und ein Aufsatz mit ein. Die erstgenannten sechs Module sind Sie aber definitiv abzulegen (40 Credits).

## 5. Masterstudiengänge der Fakultät Maschinenwesen

<https://www.mw.tum.de/studium/masterstudium/>

Studienfachberatung: [studienberatung@mw.tum.de](mailto:studienberatung@mw.tum.de)

### Für alle Masterstudiengänge der Fakultät Maschinenwesen gilt:

MSE-Bachelorstudierende können sich für einen Master in MW bereits mit 140 ECTS bewerben (mit dem Nachweise von 140 ECTS im Leistungsnachweis), auch wenn der Pflichtteil (Maschinenelemente) noch nicht abgelegt wurde; In diesem Fall ist den Bewerbungsunterlagen ein separates Schreiben beizufügen, in dem der/die Studierende erklärt, welche der zwei Optionen als Pflichtmodul gewählt wird. Dieses wird dann als Auflage definiert, aber gleichzeitig ist die Direktzulassung unter der Voraussetzung eines ordentlichen Motivationsschreibens möglich.

Zur Bewerbung im Maschinenwesen benötigen Sie ein Formular der geforderten Fachkenntnisse, das Muster für die Absolventen des Bachelors Ingenieurwissenschaften finden Sie hier (unter Fakultät für Maschinenwesen):

<http://www.mse.tum.de/studierende/bsc-ingenieur-wissenschaften/studienaufbau/>

### Pflichtteil für alle Masterstudiengänge Maschinenwesen:

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Maschinenelemente</a>	V/Ü	15	WS+SS	MW2294
oder					
2	<a href="#">Maschinenelemente - Grundlagen, Fertigung, Anwendung</a>	V/Ü	7	WS	MW1694

Zudem muss ein mind. **8-wöchiges Industriepraktikum** (Industriepraxis, KEIN Fertigungspraktikum) nachgewiesen werden, dies kann jedoch noch bis max. zum Beginn der Masterarbeit erfolgen. Fragen dazu bitte direkt an das Praktikumsamt MW richten.

**Empfehlungen für den MSE Wahlbereich 2 „Fokussierung“:** <https://www.mw.tum.de/studium/bachelorstudium/maschinenwesen-ab-ws1718/>  
(ganz unten: *Empfehlungen zur Wahl der Bachelormodule im 5. und 6. Fachsemester*)

Für alle Masterstudiengänge der Fakultät Maschinenwesen finden Sie allgemeine Informationen unter:

<http://www.mw.tum.de/studium/masterstudium/>

ACHTUNG: Bitte Negativliste auf [S. 2](#) beachten (z.B. MW2017, MW2018 und MW2206)

**5.1. Energie- und Prozesstechnik (Maschinenwesen)**

**5.2. Entwicklung und Konstruktion (Maschinenwesen)**

**5.3. Fahrzeug- und Motorentchnik (Maschinenwesen)**

**5.4. Luft- und Raumfahrt (Maschinenwesen)**

**5.5. Maschinenbau und Management (Maschinenwesen)**

**5.6. Maschinenwesen (Maschinenwesen)**

**5.7. Mechatronik und Informationstechnik (Maschinenwesen)**

### **5.8. Medizintechnik (Maschinenwesen)**

Empfehlungen für den Wahlbereich 1 aus dem Bereich „Vertiefung“:

- *Biotechnologie für Ingenieure (MSE)*
- *Systems Engineering (MSE)*
- *Nanofabrikation und Nanoanalytik (MSE)*

### **5.9. Nukleartechnik (Maschinenwesen)**

### **5.10. Produktion und Logistik (Maschinenwesen)**

## 6. Masterstudiengänge der Fakultät Mathematik

Für alle Masterstudiengänge der Fakultät Mathematik werden folgende Module des MSE-Wahlbereichs 1 „Vertiefung“ empfohlen:

- *Algorithmik partieller Differentialgleichungen*
- *Rechnergestützte Festkörper- und Fluidodynamik*
- *Geometric Modeling and Visualization*
- *Systems Engineering*
- *Uncertainty Modelling in Engineering*

### 6.1. Mathematics in Bioscience (Mathematik)

Studienfachberatung: Prof. Dr. Johannes Müller ([master@ma.tum.de](mailto:master@ma.tum.de))

Für die Zulassung zum Studiengang Master Mathematics in Bioscience ist eine individuelle Studienfachberatung obligatorisch. Das individuelle Curriculum für den Vertiefungs- und Fokussierungsbereich wird dabei in Abstimmung mit den bisher abgelegten Modulen und Noten individuell festgelegt. Siehe dazu [Anlage 3](#): "Grundlagen aus dem Bachelorstudiengang Mathematik an der TU München" in der [Fachprüfungsordnung](#): [http://www.ma.tum.de/foswiki/pub/Studium/EfV\\_MSc/Bio.pdf](http://www.ma.tum.de/foswiki/pub/Studium/EfV_MSc/Bio.pdf)

### 6.2. Mathematics in Science and Engineering (Mathematik)

Studienfachberatung: Prof. Dr. Rainer Callies ([master@ma.tum.de](mailto:master@ma.tum.de))

Für die Zulassung zum Studiengang Master Mathematics in Science and Engineering ist eine individuelle Studienfachberatung obligatorisch. Das individuelle Curriculum für den Fokussierungsbereich wird dabei in Abstimmung mit den bisher abgelegten Modulen und Noten individuell festgelegt. Siehe dazu [Anlage 3](#): "Grundlagen aus dem Bachelorstudiengang Mathematik an der TU München" in der [Fachprüfungsordnung](#): [http://www.ma.tum.de/foswiki/pub/Studium/EfV\\_MSc/ScienceE.pdf](http://www.ma.tum.de/foswiki/pub/Studium/EfV_MSc/ScienceE.pdf)

### 6.3. Mathematics in Operations Research (Mathematik)

Studienfachberatung: Dr. Michael Ritter ([master-or@ma.tum.de](mailto:master-or@ma.tum.de))

Für die Zulassung zum Studiengang Master Mathematics in Operations Research ist eine individuelle Studienfachberatung empfehlenswert. Das individuelle Curriculum für den Fokussierungsbereich wird dabei in Abstimmung mit den bisher abgelegten Modulen und Noten individuell festgelegt. Siehe dazu [Anlage 3](#): "Grundlagen aus dem Bachelorstudiengang Mathematik an der TU München" in der [Fachprüfungsordnung](#): [http://www.ma.tum.de/foswiki/pub/Studium/EfV\\_MSc/OR.pdf](http://www.ma.tum.de/foswiki/pub/Studium/EfV_MSc/OR.pdf)

Aus folgenden drei Modulen müssen mindestens 14 ECTS für eine Zulassung erbracht werden:

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Algorithmische Diskrete Mathematik</a>	V/Ü	5	WS	MA2501
2	<a href="#">Nichtlineare Optimierung: Grundlagen</a>	V/Ü	5	WS	MA2503
3	<a href="#">Grundlagen der Konvexen Optimierung / Lineare Konvexe Optimierung</a>	V/Ü	9	SS	MA2504

### 6.4. Mathematics in Data Science (Mathematik)

Für die Zulassung zum Studiengang Master Mathematics in Operations Research ist eine individuelle Studienfachberatung empfehlenswert.

Aufgrund der größeren Überschneidungen in den erworbenen Fachkenntnissen empfiehlt sich eine Bewerbung als „Informatiker/in mit Nebenfach Mathematik“ (Curricularabgleich).

Empfehlungen für den Wahlbereich 1:

- *Algorithmik partieller Differentialgleichungen*
- *Eingebettete vernetzte Systeme*
- *Systems Engineering*
- *Uncertainty Modelling in Engineering*

**Geforderte Module für den Wahlbereich 2:**

Nr.	Modulbezeichnung	Lehr-	ECTS	Sem	Mod. Nr.
		form V Ü P			
1	Diskrete Strukturen	V/Ü	8	WS	IN0015
2	Lineare Algebra	V/Ü	8	SS	MA0901
3	Diskrete Wahrscheinlichkeitstheorie oder Algorithmische Diskrete Mathematik	V/Ü	6	SS	IN0018
			5	WS	MA2501
4	Grundlagen: Algorithmen und Datenstrukturen	V/Ü	6	SS	IN0007
5	Datenbanken	V/Ü	6	WS	IN0008

**Optionale Zusatzmodule für den Wahlbereich 2:**

Nr.	Modulbezeichnung	Lehr-	ECTS	Sem	Mod. Nr.
		form V Ü P			
1	Betriebssysteme und Systemsoftware	V/Ü	6	WS	IN0009
2	Rechnernetze und Verteilte Systeme	V/Ü	6	SS	IN0010
3	Theoretische Informatik	V/Ü	8	SS	IN0011
4	Analysis 2 oder Analysis für Informatik	V/Ü	10	SS	MA1002
			8	WS	MA0902

Je mehr dieser Module Sie ablegen, desto mehr Punkte erhalten Sie im Eignungsverfahren. Zusätzlich fließen noch die Bachelornote, das Motivationsschreiben und ein Aufsatz mit ein. Die erstgenannten fünf Module sind Sie aber definitiv abzulegen (34 Credits).

Details und weitere Module:

Anlage 3: "Grundlagen aus dem Bachelorstudiengang Mathematik an der TU München" in der [Fachprüfungsordnung](#).

[http://www.ma.tum.de/foswiki/pub/Studium/EfV\\_MScDSEn/Attachment\\_3\\_DS.pdf](http://www.ma.tum.de/foswiki/pub/Studium/EfV_MScDSEn/Attachment_3_DS.pdf)

## 7. Masterstudiengänge der Munich School of Engineering

### 7.1 Materials Science and Engineering (MSE)

<https://www.mse.tum.de/studierende/msc-materials-science-and-engineering/>

Studienfachberatung: Dr. Christiane Hamacher ([info.matscieng@mse.tum.de](mailto:info.matscieng@mse.tum.de))

Für den interdisziplinären Masterstudiengang MS&E gibt es **keine Vorgaben, sondern nur Empfehlungen:**

#### Wahlbereich 1

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Algorithmik partieller Differentialgleichungen</a>	V/Ü	5	WS	BV440001
2	<a href="#">Nanofabrikation und Nanoanalytik</a>	V/Ü	5	WS	PH9027
3	<a href="#">Rechnergestützte Festkörper- und Fluidodynamik</a>	V/Ü	5	WS	MW1407
4	<a href="#">Modellbildung für strukturdynamische und vibroakustische Fragestellungen</a>	V/Ü	5	SS	BGU43014
5	<a href="#">Modellierung von Unsicherheit in den Ingenieurwissenschaften</a>	V/Ü	5	SS	MW2086

#### Wahlbereich 2

Für den Wahlbereich 2 eignen sich Module aus den Bereichen numerische Modellierung und Optimierung, Finite-Elemente-Methoden sowie Materialwissenschaften. Diese Module sind kein Bestandteil der Curricularanalyse im Eignungsverfahren, sondern dienen der inhaltlichen Vorbereitung.

**keine Vorgaben, sondern nur Empfehlungen:**

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie</a>	V/Ü	5	WS	MA1401
2	<a href="#">Fluidmechanik 2</a>	V/Ü	5	WS	MW1910
3	<a href="#">Thermodynamik 2</a>	V/Ü	5	SS	MW1931
4	<a href="#">Werkstoffe des Maschinenbaus 1</a>	V/Ü	5	WS	MW1984
5	<a href="#">Werkstoffe des Maschinenbaus 2</a>	V/Ü	5	SS	MW1980
6	<a href="#">Einführung in die Werkstoffe und Fertigungstechnologien von Carbon Composites</a>	V/Ü	5	WS	MW1908
7	<a href="#">Kohlenstoff und Graphit - Hochleistungswerkstoffe für Schlüsselindustrien</a>	V	3	WS	MW1384
8	<a href="#">Numerische Methoden für Ingenieure</a>	V	5	WS	MW1925
9	<a href="#">Reaktionstechnik und Kinetik</a>	V/Ü	5	SS	CH4114

10	<a href="#">Strukturdynamik</a>	V	3	SS	MW2136
11	<a href="#">Werkstoffe im Bauwesen</a>	V/Ü	10	WS+SS	BGU35008T3
12	<a href="#">Numerische Mathematik</a>	V/Ü	5	SS	MA9410
13	<a href="#">Zerstörungsfreie Prüfung</a>	V/Ü	5	WS	BV640007
14	<a href="#">Aufbau und Struktur organischer Verbindungen</a>	V/Ü	5	SS	CH0864
15	<a href="#">Einführung in die Quantenmechanik</a>	V/Ü	5	WS	CH0118
16	<a href="#">Nichtlineare Optimierung: Grundlagen</a>	V/Ü	5	WS	MA2503
17	<a href="#">Einführung in die Physik der kondensierten Materie</a>	V/Ü	8	WS	PH0019
18	<a href="#">Theoretische Physik 3 (Quantenmechanik)</a>	V/Ü	9	SS	PH0007
19	<a href="#">Elektrizität und Magnetismus</a>	V/Ü	6	SS	EI0101
20	<a href="#">Werkstoffe der Elektrotechnik</a>	V/Ü	6	WS	EI0202

## 7.2. Ergonomie - Human Factors Engineering (MSE)

<https://www.mse.tum.de/studierende/msc-human-factors-engineering/>

Studienfachberatung: Dr. Christiane Hamacher ([info.hfe@mse.tum.de](mailto:info.hfe@mse.tum.de))

Studierende können sich für den Master Ergonomie – Human Factors Engineering bewerben, sobald 140 benotete ECTS vorliegen. Von den in der FPSO des Masterstudiengangs genannten Fächergruppen werden im Bachelor Ingenieurwissenschaften (MSE) mit den Pflichtmodulen und Studienleistungen bereits drei Gruppen abgedeckt. Je nach gewünschtem Studienschwerpunkt im Master empfehlen sich folgende Module für den Wahlbereich 2 im Bachelor:

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Motorische Leistungsfähigkeit</a>	V/Ü	5	SS	SG800008
2	<a href="#">Computational Principles of Sensorimotor Control</a>	V, Se	3	SS	SG800202
3	<a href="#">Erkenntnis und Kognition</a>	V, Se	5	SS	ED0145
4	<a href="#">Methoden der Produktentwicklung</a>	V/Ü	5	WS	MW0003
5	<a href="#">Fahrzeugkonzepte: Entwicklung und Simulation</a>	V/Ü	5	WS	MW1586
6	<a href="#">Einführung in maschinelles Lernen</a>	Se	6	WS	POL00100

## 7.3. Industrielle Biotechnologie (MSE)

<https://www.mse.tum.de/studierende/msc-industrielle-biotechnologie/>

Studienfachberatung: Dr. Christiane Hamacher (christiane.hamacher@mse.tum.de)

Studierende können sich für den Master Industrielle Biotechnologie bewerben, sobald 140 ECTS vorliegen. **Pflichtmodule aus dem Master Industrielle Biotechnologie dürfen in der Fokussierungsphase nicht belegt werden.**

Folgendes Modul sollte für eine Zulassung erbracht worden sein:

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Bioverfahrenstechnik</a>	V/Ü	5	WS	MW0020

Folgende Module können zur fachlichen Vorbereitung erbracht werden:

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
2	<a href="#">Praktikum Bioverfahrenstechnik</a>	P	4	SS	MW0263
3	<a href="#">Grundlagen der Technischen Chemie</a>	V/Ü	5	WS	CH4110
4	<a href="#">Mechanische Verfahrenstechnik I</a>	V/Ü	4	WS	CH0604
5	<a href="#">Thermische Verfahrenstechnik I</a>	V/Ü	5	WS	MW0128
6	<a href="#">Praktikum Technische Chemie</a>	P	6	WS, SS	CH0603
7	<a href="#">Reaktionstechnik Kinetik</a>	V/Ü	5	SS	CH4114
8	<a href="#">Praktikum Verfahrenstechnik</a>	P	4	SS	MW0992
9	<a href="#">Biotechnologie für Ingenieure (WB1)</a>	V/Ü	5	SS	MW2142

## 8. Masterstudiengänge der Fakultät Physik

### 8.1. Applied and Engineering Physics (Physik)

<https://www.ph.tum.de/academics/org/guidance/>

Studienfachberatung: Dr. Martin Saß (studium@ph.tum.de)

#### Wahlbereich 2 (mindestens 33 Credits):

Pflichtmodule:

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Theoretische Physik 3 (Quantenmechanik)</a>	V/Ü	9	SS	PH0007
2	<a href="#">Einführung in die Physik der kondensierten Materie</a>	V/Ü	8	WS	PH0019
3	<a href="#">Einführung in die Kern-, Teilchen- und Astrophysik</a>	V/Ü	8	WS	PH0016

Wahl eines weiteren Moduls aus der Theoretischen Physik:

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Theoretische Physik 2 (Elektrodynamik)</a>	V/Ü	8	WS	PH0006
2	<a href="#">Theoretische Physik 4A (Statistische Mechanik und Thermodynamik)</a>	V/Ü	9	WS	PH0008
3	<a href="#">Theoretische Physik 4B (Thermodynamik und Elemente der statistischen Mechanik)</a>	V/Ü	9	SS	PH0012

Hinweis: Es wird empfohlen, das Modul Theoretische Physik 3 (Quantenmechanik) bereits im 4. Fachsemester zu belegen.

## 9. Masterstudiengänge am Wissenschaftszentrum Weihenstephan (WZW)

### 9.1. Sustainable Resource Management (WZW)

<https://www.forst.wzw.tum.de/kontakt-und-anfahrt/>

Studienfachberatung: Renate van Beek ([beek@forst.wzw.tum.de](mailto:beek@forst.wzw.tum.de))

Qualifikationsvoraussetzung ist ein Studienabschluss in den Bereichen Ingenieur-, Natur-, Sozial- oder Wirtschaftswissenschaften. Dies ist mit dem Bachelor Ingenieurwissenschaften gewährleistet. Der englischsprachige Masterstudiengang stößt insbesondere international auf hohe Nachfrage, das Eignungsverfahren stellt besondere Anforderungen an die Bewerberinnen und Bewerber.

#### Empfehlungen für den Wahlbereich II (Fokussierung):

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Photogrammetrie, Fernerkundung und Geoinformationssysteme</a> (zweisemestrig!)	V/Ü	9	WS + SS	BGU47024T3
2	<a href="#">Einführung in die Geologie</a>	V	2	WS	BV000036
3	<a href="#">Grundzüge der räumlichen Planung</a>	V	3	WS	BV260030
4	<a href="#">Hydrologie I</a>	V	3	SS	BV000109
5	<a href="#">Hydrologie II</a>	V	3	WS	BV000112
6	<a href="#">Ökologie und Mikrobiologie</a>	V	5	WS	BGU38015
7	<a href="#">Umweltanalytik</a>	V/Ü	3	SS	BV000126
8	<a href="#">Biotechnologie für Ingenieure</a>	V/Ü	5	SS	MW2142
9	<a href="#">Introduction to Wind Energy</a>	V/Ü	5	WS	MW2149

#### Empfehlungen für den Wahlbereich I (Vertiefung):

- *Algorithmik partieller Differentialgleichungen (BV440001)*
- *Geometrische Modellierung und Visualisierung (IN8013)*
- *Eingebettete vernetzte Systeme (IN8014)*
- *Systems Engineering (IN8015)*
- *Uncertainty Modeling in Engineering (MW2086)*

### 9.2. Umweltplanung und Ingenieurökologie (WZW)

Studienfachberatung: Andreas Dobler ([a.dobler@tum.de](mailto:a.dobler@tum.de))

Zur Bewerbung müssen 140 ECTS aus den Natur-, Ingenieur- und Planungswissenschaften nachgewiesen und in eine Curricular-Analyse eingetragen werden. Für jede Notenstufe, die

der über die herangezogenen 140 ECTS berechnete Schnitt besser als 2,5 ist, werden Punkte im Eignungsverfahren vergeben. Der Masterstudiengang Umweltplanung und Ingenieurökologie bietet die Möglichkeit zur Vertiefung in unterschiedliche (Kern-)Bereiche des Umwelt- und Naturschutzes. Die Module in der Fokussierungsphase des Bachelors sollten sich an den empfohlenen Vorkenntnissen eines oder mehrerer Kernbereiche orientieren. Für Rückfragen hierzu steht die jeweilige Kernbereichskoordination zur Verfügung.

Kernbereiche, empfohlene Vorkenntnisse und Koordination:

<http://www.landschaft.wzw.tum.de/studiengaenge/umweltplanung-und-ingenieuroekologie-msc/kernbereich.html>

**Bewerbung zum Wintersemester 2018/19 nicht möglich!**

*Der Studiengang Umweltplanung und Ingenieurökologie befindet sich derzeit in Überarbeitung und kann zum kommenden Wintersemester (2018/19) nicht gestartet werden.*

*Allen Studieninteressierten wird geraten, sich stattdessen für das Masterstudium Naturschutz und Landschaftsplanung zu bewerben!*

**9.3 Brauwesen und Getränketechnologie (WZW)**

<https://www.studienfakultaet.de/content/studieninteressierte>

Studienfachberatung: Dr. Daniela Pothmann ([pothmann@studienfakultaet.de](mailto:pothmann@studienfakultaet.de))

Falls Sie ein Masterstudium an der Studienfakultät für Brau- und Lebensmitteltechnologie (SFBL) anstreben, sollten sie das Forschungspraktikum in diesem Bereich ableisten. Zehn der zwölf obligatorischen Vorpraktikumswochen sind damit für das Masterstudium anerkanntsfähig.

Qualifikationsvoraussetzung für ein erfolgreiches Eignungsverfahren ist ein Studienabschluss in den Bereichen der Ingenieur- oder Naturwissenschaften. Dies ist mit dem Bachelorstudengang der Ingenieurwissenschaften gewährleistet. Im Eignungsverfahren für den Masterstudiengang wird die fachliche Eignung des Bewerbers geprüft.

Empfehlungen für den Wahlbereich II (Fokussierung):

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.	E/A
1	Grundlagen der Getränke- technologie	2	2	WS	WZ5231	E
2	Lebensmittelchemie	4	5	SS & WS	WZ5296	A
3	Rohstofftechnologie	3	5	WS	WZ5303	E
4	Würzetechnologie	3 4	5	SS	WZ5305	A
5	Biochemie	3 3	6	WS	WZ5293	E

6	Verfahrenstechnik	4	4	7	SS	WZ5302	A
7	Chemisch-Technische Analyse 1	2	4	5	WS	WZ5304	A
8	Getränkemikrobiologie und biologische Betriebsüberwachung	2	4	5	WS & SS	WZ5251	A
9	Hefe- und Biertechnologie	3	4	5	WS	WZ5307	A

E: Empfehlung der SFBL für einen fundierten fachlichen Einstieg in die Inhalte des Studiengangs Brauwesen und Getränketechnologie

A: Auflagen der SFBL für einen Zugang zum Masterstudiengang Brauwesen und Getränketechnologie auf die im Zuge des Eignungsverfahrens besonders eingegangen wird

#### 9.4 Technologie und Biotechnologie der Lebensmittel (WZW)

<https://www.studienfakultaet.de/content/studieninteressierte>

Studienfachberatung: Dr. Daniela Pothmann ([pothmann@studienfakultaet.de](mailto:pothmann@studienfakultaet.de))

Falls Sie ein Masterstudium an der Studienfakultät für Brau- und Lebensmitteltechnologie (SFBL) anstreben, sollten sie sowohl das Forschungspraktikum in diesem Bereich ableisten. Zehn der zwölf obligatorischen Vorpraktikumswochen sind damit für das Masterstudium anererkennungsfähig.

Qualifikationsvoraussetzung für ein erfolgreiches Eignungsverfahren ist ein Studienabschluss in den Bereichen der Ingenieur- oder Naturwissenschaften. Dies ist mit dem Bachelorstudiengang der Ingenieurwissenschaften gewährleistet. Im Eignungsverfahren für den Masterstudiengang wird die fachliche Eignung des Bewerbers geprüft.

Empfehlungen für den Wahlbereich II (Fokussierung):

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P		ECTS	Sem	Mod. Nr.	E/A
1	Einführung in die Bio- und Lebensmitteltechnologie	4		5	WS & SS	WZ5290	E
2	Lebensmittelchemie	4		5	SS & WS	WZ5296	A
3	Molekulare Biotechnologie	2		5	WS	WZ5039	E
4	Praktikum Lebensmitteltechnologie		5	5	WS	WZ5084	A
5	Biochemie	3	3	6	WS	WZ5293	E
6	Verfahrenstechnik	4	4	7	SS	WZ5302	A
7	Lebensmittelanalytik	2	8	5	WS	WZ5300	A
8	Lebensmittelmikrobiologie	3	3	5	WS	WZ5301	A

- E: Empfehlung der SFBL für einen fundierten fachlichen Einstieg in die Inhalte des Studiengangs Technologie und Biotechnologie der Lebensmittel
- A: Auflagen der SFBL für einen Zugang zum Masterstudiengang Technologie und Biotechnologie der Lebensmittel auf die im Zuge des Eignungsverfahrens besonders eingegangen wird

### 9.5 Pharmazeutische Bioprozesstechnik (WZW)

<https://www.studienfakultaet.de/content/studieninteressierte>

Studienfachberatung: Dr. Daniela Pothmann ([pothmann@studienfakultaet.de](mailto:pothmann@studienfakultaet.de))

Falls Sie ein Masterstudium an der Studienfakultät für Brau- und Lebensmitteltechnologie (SFBL) anstreben, sollten sie das Forschungspraktikum in diesem Bereich ableisten. Zehn der zwölf obligatorischen Vorpraktikumswochen sind damit für das Masterstudium anerkanntsfähig.

Qualifikationsvoraussetzung für ein erfolgreiches Eignungsverfahren ist ein Studienabschluss in den Bereichen der Ingenieur- oder Naturwissenschaften. Dies ist mit dem Bachelorstudengang der Ingenieurwissenschaften gewährleistet. Im Eignungsverfahren für den Masterstudiengang wird die fachliche Eignung des Bewerbers geprüft.

Empfehlungen für den Wahlbereich II (Fokussierung):

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.	E/A
1	Einführung in die Bioprozesstechnik	2	5	SS	WZ5200	E
2	Molekulare Biotechnologie	2	5	WS	WZ5039	A
3	Physiologie	4	5	WS & SS	WZ5007	E
4	Pharmazeutische Technologie	3 4	5	WS & SS	WZ5308	A
5	Biochemie 1	3 3	6	WS	WZ5293	E
6	Verfahrenstechnik	4 4	7	SS	WZ5302	A
7	Qualitätsmanagement und Produktsicherheit	2	5	WS	WZ5022	A
8	Bioverfahrenstechnik	2 1	5	WS	MW0020	A
9	Analytik von Biomolekülen	2	5	SS	WZ5010	A

- E: Empfehlung der SFBL für einen fundierten fachlichen Einstieg in die Inhalte des Studiengangs Pharmazeutische Bioprozesstechnik
- A: Auflagen der SFBL für einen Zugang zum Masterstudiengang Pharmazeutische Bioprozesstechnik auf die im Zuge des Eignungsverfahrens besonders eingegangen wird

## 10. Sonstige Masterstudiengänge der TU München

### 10.1. Master in Management (TUM School of Management)

<https://www.wi.tum.de/contact/#graduate-programs>

Studienfachberatung: Judith Pramsohler (studentcounseling\_master@wi.tum.de)

Für die Zulassung zum Masterstudiengang Management (ehem. Wirtschaftsingenieurwesen) müssen mind. 140 Credits in Ingenieur- oder Naturwissenschaften erbracht werden. Es wird ausdrücklich nicht empfohlen, Module aus den Bereichen BWL/VWL oder Recht in der Fokussierungsphase des Bachelors zu belegen.

Durch des GMAT (mind. 600 Punkte) können zusätzliche Vorteile im Eignungsverfahren erlangt werden. Weitere Informationen:

<http://www.wi.tum.de/programs/graduate-programs/master-in-management/application/>

### 10.2. Industrial Design (Fakultät für Architektur)

Studienfachberatung: Moritz Segers (moritz.segers@tum.de)

Qualifikationsvoraussetzung ist ein Bachelorabschluss in Design, Architektur oder Maschinenwesen bzw. vergleichbaren Studiengängen. Zu beachten ist allerdings das Eignungsverfahren, in dem neben grundlegenden Fähigkeiten aus dem Bachelorstudium auch Fachkenntnisse in Darstellungs- und Präsentationstechniken sowie gestalterisches Verständnis geprüft werden:

[https://portal.mytum.de/archiv/kompodium\\_rechtsangelegenheiten/fachpruefungsordnungen/2014-03-4-AeS-FPSO-MA-Industrial-Design-FINAL-19-03-14.pdf/download](https://portal.mytum.de/archiv/kompodium_rechtsangelegenheiten/fachpruefungsordnungen/2014-03-4-AeS-FPSO-MA-Industrial-Design-FINAL-19-03-14.pdf/download)

Empfehlungen für den Wahlbereich II (Fokussierung):

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Grundlagen der Darstellung</a>	V/Ü	6	WS+SS (2 Semester!)	AR20072

### 10.3. Science and Technology Studies (MCTS)

<https://www.mcts.tum.de/studiengaenge/sts/faqs/>

Fachstudienberatung: Felix Korts ([sts@mcts.tum.de](mailto:sts@mcts.tum.de))

Die Qualifikation für den Masterstudiengang Science and Technology Studies (STS) wird u.a. nachgewiesen durch einen Bachelorabschluss in einem Studium der Ingenieurwissenschaften sowie den Nachweis über die erfolgreiche Teilnahme an einem **Modul im Bereich sozialwissenschaftlicher Methoden und Theorien** im Umfang von **8 Credits**. Eine entsprechende Modulempfehlung kann die Fachstudienberatung geben. Bitte beachten Sie, dass alle weiteren Module im Wahlbereich II im angewandt-naturwissenschaftlichen oder dem ingenieurwissenschaftlichen Bereich abgelegt werden müssen.

Für die Studienleistung „Soft Skills“ (SE0006) wird eines dieser Module empfohlen:

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Wissenschaftstheorie</a>	Seminar	5	SS,WS	ED0139
2	<a href="#">Technikphilosophie</a>	Seminar	5	SS,WS	ED0140

#### 10.4. Responsibility in Science, Engineering and Technology (MCTS)

<https://www.mcts.tum.de/reset/>

Fachstudienberatung: Tina Crail ([reset@mcts.tum.de](mailto:reset@mcts.tum.de))

Es gelten die gleichen Voraussetzungen wie für den STS-Master (10.3., siehe oben).

#### 10.5. Lehramt an beruflichen Schulen – Masterstudiengang / zweites Staatsexamen berufliche Bildung integriert (TUM School of Education)

<https://www.edu.tum.de/studium/studiengaenge/master-berufliche-bildung-integriert-fuer-ingenieure-ingenieurwissenschaften/ansprechpartner-master-berufliche-bildung-integriert/>

Fachstudienberatung: Ruth Weidinger ([ruth.weidinger@tum.de](mailto:ruth.weidinger@tum.de))

Qualifikationsvoraussetzung ist ein ingenieurwissenschaftlicher Bachelorstudiengang in den Bereichen Elektro- und Informationstechnik, Metalltechnik, Maschinenbau oder vergleichbaren Studiengängen.

Im Master können Sie zwischen den beruflichen Fachrichtungen „Metalltechnik“ oder „Elektro- und Informationstechnik“ wählen (Erstfach). Zusätzlich muss beim Zweitfach zwischen Mathematik und Physik gewählt werden. Je nach Erst- und Zweitfach gestalten sich die Empfehlungen für den Wahlbereich II.

Empfohlene Module aus dem Wahlbereich II (Fokussierung):

##### Fachrichtung (Erstfach) Metalltechnik:

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Maschinenelemente – Grundlagen, Fertigung, Anwendung</a>	V/Ü	7	WS	MW1694
2	<a href="#">Fügetechnik</a>	V/Ü	5	SS	MW0049
3	<a href="#">Grundlagen der Turbomaschinen und Flugantriebe</a>	V/Ü	5	WS	MW1915
4	<a href="#">Nachhaltige Energiesysteme</a>	V	3	SS	MW1546
5	<a href="#">Stahlbau</a>	V/Ü	5	SS	BV100100

6	<a href="#">Elektrik-/Elektronik-Systeme im Kraftfahrzeug, Teil 1: Elektrik und Elektronik</a>	V	3	WS	MW0163
7	<a href="#">Spanende Fertigungsverfahren</a>	V/Ü	5	SS	MW2156
8	<a href="#">Spanende Werkzeugmaschinen</a>	V/Ü	5	WS	MW0120
9	<a href="#">Mechatronische Gerätetechnik</a>	V/Ü	5	WS, SS	MW0038

#### Fachrichtung (Erstfach) Elektro- und Informationstechnik:

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Technische Elektrizitätslehre</a>	V/Ü	6	WS+SS	EI1184
2	<a href="#">Grundlagen der Hochfrequenztechnik</a>	V/Ü	5	SS	EI4802
3	<a href="#">Grundlagen der elektrischen Energietechnik</a>	V/Ü	5	WS	EI1573
4	<a href="#">Kommunikationsnetze</a>	V/Ü	5	WS	EI0625
5	<a href="#">Wellenausbreitung und Übertragungstechnik</a>	V/Ü	6	WS	EI4495
6	<a href="#">Messtechnik und Sensorik für Lehramt</a>	V/Ü	5	WS/SS	EI5354
7	<a href="#">Energietechnische Anlagen</a>	V/Ü	5	SS	EI1286

#### Unterrichtsfach (Zweifach) Mathematik:

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Lineare Algebra II</a>	V/Ü	6	SS	MA9902
2	<a href="#">Analysis II</a>	V/Ü	7	SS	MA9412
3	<a href="#">Analysis III</a>	V/Ü	7	WS	MA9413
4	<a href="#">Analysis IV</a>	V/Ü	6	SS	MA9914

### Unterrichtsfach (Zweifach) Physik:

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Mathematische Methoden der Physik 1</a>	V/Ü	6	WS	PH9110
2	<a href="#">Mathematische Methoden der Physik 2</a>	V/Ü	6	SS	PH9111
3	<a href="#">Vertiefung Experimentalphysik 1</a>	V/Ü	6	WS	PH9103
4	<a href="#">Vertiefung Experimentalphysik 2</a>	V/Ü	5	SS	PH9104

Nach Ihrer Bewerbung erfolgt die Entscheidung über die Zulassung für den Masterstudiengang Berufliche Bildung Integriert anhand folgender Eignungsparameter:

- Fähigkeit zu wissenschaftlicher und methodenorientierter Arbeitsweise,
- Fachkenntnisse aus dem Erststudium in der beruflichen Fachrichtung Elektro- und Informationstechnik bzw. Metalltechnik und dem jeweiligen Unterrichtsfach Mathematik oder Physik,
- Hintergrundwissen für Fragestellungen des Lehramts an beruflichen Schulen in der gewählten beruflichen Fachrichtung und dem gewählten Unterrichtsfach,
- besondere Befähigung zum Erkennen der Verbindung von berufsfeldbezogenen und fachwissenschaftlichen Themen.

### 10.6. Nachwachsende Rohstoffe (Wissenschaftszentrum Straubing)

<http://www.cs.tum.de/de/studieninteressierte/masterstudiengaenge/>

Fachstudienberatung: [studieren.straubing@tum.de](mailto:studieren.straubing@tum.de)

Voraussetzung für den NWR-Master ist z.B. ein ingenieurwissenschaftlicher Bachelorabschluss. Für das Eignungsverfahren empfehlen sich Module aus dem Bereich „prozess- und verfahrenstechnische Grundlagen“.

### Empfehlungen für den Wahlbereich II (Fokussierung):

Nr.	Modulbezeichnung	Lehrform V Ü P	ECTS	Sem	Mod. Nr.
1	<a href="#">Bioverfahrenstechnik</a>	V/Ü	5	WS	MW0020
2	<a href="#">Mechanische Verfahrenstechnik I</a>	V/Ü	4	WS	CH0604
3	<a href="#">Thermische Verfahrenstechnik I</a>	V/Ü	5	WS	MW0128
4	<a href="#">Reaktionstechnik Kinetik</a>	V/Ü	5	SS	CH4114



## Letter of Intent

Der Studiendekan der **Ingenieurfakultät Bau Geo Umwelt**

**Prof. Dr.-Ing. Stephan Freudenstein**

**Tel.: +49/89/289 - 22430**

**E-Mail: stephan.freudenstein@tum.de**

erklärt, dass die Module

- *Computergestützte Modellierung von Produkten und Prozessen 2 (BGU65013T2)*
- *Materialwissenschaften II (MSE) (BGU64009)*
- *Modellbildung für strukturdynamische und vibroakustische Fragestellungen (BGU43014)*

formal und inhaltlich mit den jeweiligen Modulverantwortlichen abgestimmt wurden und als Pflicht-/Wahlmodule im Studiengang **B.Sc. Ingenieurwissenschaften** der **Munich School of Engineering (MSE)** übernommen werden können.

Weiterhin wird mit dem Studiendekan der **Munich School of Engineering**

**Name: Prof. Dr.-Ing. Michael W. Gee**

**Telefon: +49 (0)89 289 -15239**

**E-Mail: gee@tum.de**

vereinbart, dass die **Evaluation** der Pflichtmodule und Module des Wahlbereichs I (betrifft alle o.g. Module) durch die MSE erfolgt, die Evaluation der Module des Wahlbereichs II durch die Ingenieurfakultät Bau Geo Umwelt nach den Regeln der Ingenieurfakultät Bau Geo Umwelt. Die erhobenen Daten werden beiden Studiendekanen auf Anfrage zur Verfügung gestellt.

Die Ingenieurfakultät Bau Geo Umwelt erklärt sich bereit, die von den Studiendekanen der MSE und der BGU in Absprache ernannten Mitglieder der **Kommission zur Eignungsfeststellung** im Bachelorstudiengang Ingenieurwissenschaften zu den Eignungsfeststellungsgesprächen zu entsenden.

Die Ingenieurfakultät Bau Geo Umwelt geht davon aus, dass ihr die in der „Vereinbarung zwischen der Ingenieurfakultät Bau Geo Umwelt (BGU) und der Munich School of Engineering (MSE) zur Erbringung von Lehrleistungen“ vom 23.06.2015 aufgeführten Personalstellen mit der Zweckbindung „Lehrbelastungshilfen (Verwendung in Absprache mit der MSE)“ auch weiterhin, d.h. über den derzeitigen Befristungszeitraum hinaus, zur Verfügung stehen. Die Stellen sind BGU derzeit lediglich bis 30.06.2019 bzw. 31.12.2020 zugewiesen.

Ort, Datum

München, 05.04.2019

Unterschrift des Studiendekans der  
**Ingenieurfakultät Bau Geo Umwelt**

Freudenstein

Ort, Datum

Garching, 27.3.19

Unterschrift des Studiendekans der  
**Munich School of Engineering**

M. W. Gee

## Letter of Intent

Der Studiendekan der **Fakultät für Chemie**

**Name: Prof. Dr. Fritz E. Kühn**

**Telefon: +49 (0)89 289 -13096**

**E-Mail: studiendekan@ch.tum.de**

erklärt, dass die Module

- *Chemie (CH1204)*
- *Materialwissenschaften I (CH1205)*

formal und inhaltlich mit den jeweiligen Modulverantwortlichen abgestimmt wurden und als Pflicht-/Wahlmodule im Studiengang **B.Sc. Ingenieurwissenschaften** der **Munich School of Engineering (MSE)** übernommen werden können.

Weiterhin wird mit dem Studiendekan der **Munich School of Engineering**

**Name: Prof. Dr.-Ing. Michael W. Gee**

**Telefon: +49 (0)89 289 -15239**

**E-Mail: gee@tum.de**

vereinbart, dass die Evaluation der Pflichtmodule und Module des Wahlbereichs I (betrifft alle o.g. Module) durch die MSE erfolgt, die Evaluation der Module des Wahlbereichs II durch die Fakultät für Chemie nach den Regeln der Fakultät für Chemie.

Die Fakultät für Chemie erklärt sich bereit, die jeweils vom Studiendekan der MSE ernannten Mitglieder der **Kommission zur Eignungsfeststellung** im Bachelorstudiengang Ingenieurwissenschaften zu den Eignungsfeststellungsgesprächen zu entsenden.

Im Übrigen gilt die „*Vereinbarung zwischen der Fakultät für Chemie (CH) und der Munich School of Engineering (MSE) zur Erbringung von Lehrleistungen*“ vom 30.06.2015, worin der Fakultät für Chemie Personalstellen mit der Zweckbindung „Lehrbelastungshilfen (Verwendung in Absprache mit der MSE)“ zugewiesen wurden.

Ort, Datum

Garching, den 12.03.2019

Unterschrift des Studiendekans der  
**Fakultät für Chemie**

F. E. Kühn

Ort, Datum

Garching, 4.3.19

Unterschrift des Studiendekans der  
**Munich School of Engineering**

M. W. Gee

# Letter of Intent

Der Studiendekan der **Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik**

**Name: Prof. Dr.-Ing. Eckehard Steinbach**

**Telefon: +49 (0)89 289 -23503**

**E-Mail: eckehard.steinbach@tum.de**

erklärt, dass die Module

- Grundlagen der Elektrotechnik I (EI100<sup>14</sup>~~09~~)
- Grundlagen der Elektrotechnik II (EI10010)
- Elektromagnetismus (EI10011)
- Energietechnik (EI10012)
- Signalverarbeitung (EI10013)
- Control Theory (EI5183)
- Entwurfsverfahren für Integrierte Schaltungen (EI43811)

formal und inhaltlich mit den jeweiligen Modulverantwortlichen abgestimmt wurden und als Pflicht-/Wahlmodule im Studiengang **B.Sc. Ingenieurwissenschaften** der **Munich School of Engineering (MSE)** übernommen werden können.

Weiterhin wird mit dem Studiendekan der **Munich School of Engineering**

**Name: Prof. Dr.-Ing. Michael W. Gee**

**Telefon: +49 (0)89 289 -15239**

**E-Mail: gee@tum.de**

vereinbart, dass die **Evaluation** der Pflichtmodule und Module des Wahlbereichs I (betrifft alle o.g. Module) durch die MSE erfolgt, die Evaluation der Module des Wahlbereichs II durch die Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik nach den Regeln der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik.

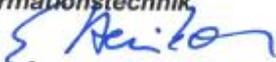
Die Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik erklärt sich bereit, die jeweils vom Studiendekan der MSE ernannten Mitglieder der **Kommission zur Eignungsfeststellung** im Bachelorstudiengang Ingenieurwissenschaften zu den Eignungsfeststellungsgesprächen zu entsenden.

Im Übrigen gilt die „*Vereinbarung zwischen der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik (EI) und der Munich School of Engineering (MSE) zur Erbringung von Lehrleistungen*“ vom 16.07.2015, worin der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik Personalstellen mit der Zweckbindung „Lehrbelastungshilfen (Verwendung in Absprache mit der MSE)“ zugewiesen wurden.

Ort, Datum

München, 12.3.19

Unterschrift des Studiendekans der  
**Fakultät für Elektrotechnik und  
Informationstechnik**



Ort, Datum

Garching, 4.3.19

Unterschrift des Studiendekans der  
**Munich School of Engineering**



# Letter of Intent

Der Studiendekan der **Fakultät für Informatik**

**Name: Prof. Dr. Helmut Seidl**

**Telefon: +49 (0)89 289 -18155**

**E-Mail: seidl@in.tum.de**

erklärt, dass die Module

- *Informatik I für Ingenieurwissenschaften (IN8011)*
- *Informatik II für Ingenieurwissenschaften (IN8012)*
- *Geometrische Modellierung und Visualisierung (IN8013)*
- *Eingebettete Vernetzte Systeme (IN8014)*
- *Systems Engineering (IN8015)*

formal und inhaltlich mit den jeweiligen Modulverantwortlichen abgestimmt wurden und als Pflicht-/Wahlmodule im Studiengang **B.Sc. Ingenieurwissenschaften** der **Munich School of Engineering (MSE)** übernommen werden können.

Weiterhin wird mit dem Studiendekan der **Munich School of Engineering**

**Name: Prof. Dr.-Ing. Michael W. Gee**

**Telefon: +49 (0)89 289 -15239**

**E-Mail: gee@tum.de**

vereinbart, dass die Evaluation der Pflichtmodule und Module des Wahlbereichs I (betrifft alle o.g. Module) durch die MSE erfolgt, die Evaluation der Module des Wahlbereichs II durch die Fakultät für Informatik nach den Regeln der Fakultät für Informatik.

Die Fakultät für Informatik erklärt sich bereit, die jeweils vom Studiendekan der MSE ernannten Mitglieder der **Kommission zur Eignungsfeststellung** im Bachelorstudiengang Ingenieurwissenschaften zu den Eignungsfeststellungsgesprächen zu entsenden.

Im Übrigen gilt die „*Vereinbarung zwischen der Fakultät für Informatik und der Munich School of Engineering zur Erbringung von Lehrleistungen*“ vom 27.01.2015, worin der Fakultät für Informatik Personalstellen zugewiesen wurden, „um die Lehrleistung an der MSE zu erbringen“.

Ort, Datum

Garching, 12.3.19

Unterschrift des Studiendekans der  
**Fakultät für Informatik**

Seidl

Ort, Datum

Garching, 4.3.19

Unterschrift des Studiendekans der  
**Munich School of Engineering**

Gee

## Letter of Intent

Der Studiendekan der **Fakultät für Mathematik**

**Name: Prof. Dr. Boris Vexler**

**Telefon: +49 (0)89 289 -17938**

**E-Mail: studiendekan@ma.tum.de**

erklärt, dass die Module

- *Mathematische Grundlagen (MA9801)*
- *Differential- und Integralrechnung (MA9802)*
- *Modellierung und Simulation von gewöhnlichen Differentialgleichungen (MA9803)*
- *Numerische Behandlung Partieller Differentialgleichungen (MA9804)*

formal und inhaltlich mit den jeweiligen Modulverantwortlichen abgestimmt wurden und als Pflicht-/Wahlmodule im Studiengang **B.Sc. Ingenieurwissenschaften der Munich School of Engineering (MSE)** übernommen werden können.

Weiterhin wird mit dem Studiendekan der **Munich School of Engineering**

**Name: Prof. Dr.-Ing. Michael W. Gee**

**Telefon: +49 (0)89 289 -15239**

**E-Mail: gee@tum.de**

vereinbart, dass die Evaluation der Pflichtmodule und Module des Wahlbereichs I (betrifft alle o.g. Module) durch die MSE erfolgt, die Evaluation der Mathematik-Module des Wahlbereichs II durch die Fakultät für Mathematik nach den Regeln der Fakultät für Mathematik.

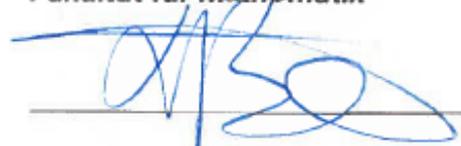
Die Fakultät für Mathematik erklärt sich bereit, die jeweils vom Studiendekan der MSE ernannten Mitglieder der **Kommission zur Eignungsfeststellung** im Bachelorstudiengang Ingenieurwissenschaften zu den Eignungsfeststellungsgesprächen zu entsenden.

Im Übrigen gilt die „*Vereinbarung zwischen der Fakultät für Mathematik (MA) und der Munich School of Engineering (MSE) zur Erbringung von Lehrleistungen*“ vom 23.06.2015, worin der Fakultät für Mathematik Personalstellen mit der Zweckbindung „Lehrbelastungshilfen (Verwendung in Absprache mit der MSE)“ zugewiesen wurden.

Ort, Datum

Garching, 3.04.2019

Unterschrift des Studiendekans der  
**Fakultät für Mathematik**



Ort, Datum

Garching, 27.3.19

Unterschrift des Studiendekans der  
**Munich School of Engineering**



# Letter of Intent

Die Direktorin des **Munich Center for Technology in Society (MCTS)**

**Name: Prof. Dr. Sabine Maasen**

**Telefon: +49 (89) 289 -28290**

**E-Mail: sabine.maasen@tum.de**

erklärt, dass das Modul

- Technik und Demokratie (MCTS9003)

formal und inhaltlich mit den jeweiligen Modulverantwortlichen abgestimmt wurde und als Pflichtmodul/Studienleistung im Studiengang **B.Sc. Ingenieurwissenschaften** der **Munich School of Engineering (MSE)** übernommen werden kann.

Weiterhin wird mit dem Studiendekan der **Munich School of Engineering**

**Name: Prof. Dr.-Ing. Michael W. Gee**

**Telefon: +49 (0)89 289 -15239**

**E-Mail: gee@tum.de**

vereinbart, dass die **Evaluation** der Pflichtmodule und Module des Wahlbereichs I (betrifft o.g. Modul) durch die MSE erfolgt, die Evaluation der Module des Wahlbereichs II durch das MCTS nach den Regeln des MCTS.

Das Munich Center for Technology in Society erklärt sich bereit, die jeweils vom Studiendekan der MSE ernannten Mitglieder der **Kommission zur Eignungsfeststellung** im Bachelorstudiengang Ingenieurwissenschaften zu den Eignungsfeststellungsgesprächen zu entsenden.

Ort, Datum

München, 12.3.19

Unterschrift der Direktorin des  
**Munich Center for Technology  
in Society**

S. Maasen

Ort, Datum

Garching, 4.3.19

Unterschrift des Studiendekans der  
**Munich School of Engineering**

M. Gee

# Letter of Intent

Der Studiendekan der Fakultät für **Maschinenwesen**

**Name: Prof. Dr.-Ing. Manfred Hajek**

**Telefon: +49 (0)89 289 -15020**

**E-Mail: studiendekan@mw.tum.de**

erklärt, dass die Module

- Technische Mechanik 1 (MW1406)
- Technische Mechanik 2 (MW1409)
- Computergestützte Modellierung von Produkten und Prozessen 1 (MW2417)
- Fluid Mechanics (MW2415)
- Engineering Thermodynamics (MW1408)
- Grundlagen der Wärmeübertragung (MW1410)
- Biotechnologie für Ingenieure (MW2142)
- Modellierung von Unsicherheit in den Ingenieurwissenschaften (MW2086)
- Introduction to Wind Energy (MW2149)
- Structural Mechanics Modeling (MW2292)
- Numerische Strömungsmechanik (MW2416)
- Numerische Festkörpermechanik (MW2418)

formal und inhaltlich mit den jeweiligen Modulverantwortlichen abgestimmt wurden und als Pflicht-/Wahlmodule im Studiengang **B.Sc. Ingenieurwissenschaften** der **Munich School of Engineering (MSE)** übernommen werden können.

Weiterhin wird mit dem Studiendekan der **Munich School of Engineering**

**Name: Prof. Dr.-Ing. Michael W. Gee**

**Telefon: +49 (0)89 289 -15239**

**E-Mail: gee@tum.de**

vereinbart, dass die Evaluation der Pflichtmodule und Module des Wahlbereichs I (betrifft alle o.g. Module) durch die MSE erfolgt, die Evaluation der Module des Wahlbereichs II durch die Fakultät für **Maschinenwesen** nach den Regeln der Fakultät für **Maschinenwesen**.

Die Fakultät für Maschinenwesen erklärt sich bereit, die jeweils vom Studiendekan der MSE ernannten Mitglieder der **Kommission zur Eignungsfeststellung** im Bachelorstudiengang Ingenieurwissenschaften zu den Eignungsfeststellungsgesprächen zu entsenden.

Im Übrigen gilt die „Vereinbarung zwischen der Fakultät für Maschinenwesen und der Munich School of Engineering zur Erbringung von Lehrleistungen“ vom 11.07.2014, worin der Fakultät für Maschinenwesen Personalstellen zugewiesen wurden, „um die Lehrleistung an der MSE zu erbringen“.

Ort, Datum

*Manfred Hajek, 15.3.2019*

Unterschrift des Studiendekans der ~~Ingenieur~~ Fakultät für ~~Bau Geo-Umwelt~~ **MW**

*[Handwritten Signature]*

Ort, Datum

*Michael W. Gee, 4.3.19*

Unterschrift des Studiendekans der **Munich School of Engineering**

*[Handwritten Signature]*

# Letter of Intent

Der Studiendekan der **Fakultät für Physik**

**Name: Prof. Dr. Reinhard Kienberger**

**Telefon: +49 (0)89 289 -12840**

**E-Mail: studiendekan@ph.tum.de**

erklärt, dass die Module

- *Physik (PH9021)*
- *Nanotechnologies (PH9027)*
- *Einführung in die Kern-, Teilchen- und Astrophysik (PH0016)*
- *Einführung in die Kern-, Teilchen- und Astrophysik (in engl. Sprache) (PH8016)*
- *Einführung in die Physik kondensierter Materie (PH0019)*
- *Einführung in die Physik kondensierter Materie (in engl. Sprache) (PH8019)*

formal und inhaltlich mit den jeweiligen Modulverantwortlichen abgestimmt wurden und als Pflicht-/Wahlmodule im Studiengang **B.Sc. Ingenieurwissenschaften** der **Munich School of Engineering (MSE)** übernommen werden können.

Weiterhin wird mit dem Studiendekan der **Munich School of Engineering**

**Name: Prof. Dr.-Ing. Michael W. Gee**

**Telefon: +49 (0)89 289 -15239**

**E-Mail: gee@tum.de**

vereinbart, dass die **Evaluation** der Pflichtmodule und Module des Wahlbereichs I (betrifft alle o.g. Module) durch die MSE erfolgt, die Evaluation der Module des Wahlbereichs II durch die Fakultät für Physik nach den Regeln der Fakultät für Physik.

Die Fakultät für Physik erklärt sich bereit, die jeweils vom Studiendekan der MSE ernannten Mitglieder der **Kommission zur Eignungsfeststellung** im Bachelorstudiengang Ingenieurwissenschaften zu den Eignungsfeststellungsgesprächen zu entsenden.

Im Übrigen gilt die „*Vereinbarung zwischen der Fakultät für Physik (PH) und der Munich School of Engineering (MSE) zur Erbringung von Lehrleistungen*“ vom 23.06.2015, worin der Fakultät für Physik Personalstellen mit der Zweckbindung „Lehrbelastungshilfen (Verwendung in Absprache mit der MSE)“ zugewiesen wurden.

Ort, Datum

Garching, 11.03.2019

Unterschrift des Studiendekans der  
**Fakultät für Physik**

Reinhard Kienberger

Ort, Datum

Garching 4.3.19

Unterschrift des Studiendekans der  
**Munich School of Engineering**

[Signature]

# Letter of Intent

Der Studiendekan der **Fakultät für Wirtschaftswissenschaften**

**Name: Prof. Dr. Holger Patzelt**

**Telefon: +49 (0)89 289 -52803**

**E-Mail: office.ent@wi.tum.de**

erklärt, dass das Modul

- *Entwicklung unternehmerischer Geschäftsideen (WI100809)*

formal und inhaltlich mit den jeweiligen Modulverantwortlichen abgestimmt wurde und als Pflichtmodul/Studienleistung im Studiengang **B.Sc. Ingenieurwissenschaften** der **Munich School of Engineering (MSE)** übernommen werden kann.

Weiterhin wird mit dem Studiendekan der **Munich School of Engineering**

**Name: Prof. Dr.-Ing. Michael W. Gee**

**Telefon: +49 (0)89 289 -15239**

**E-Mail: gee@tum.de**

vereinbart, dass die **Evaluation** der Pflichtmodule und Module des Wahlbereichs I (betrifft o.g. Modul) durch die MSE erfolgt, die Evaluation der Module des Wahlbereichs II durch die Fakultät für Wirtschaftswissenschaften nach den Regeln der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften.

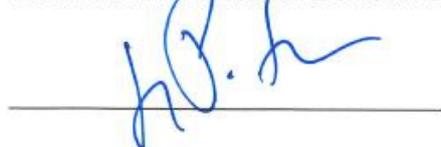
Die Fakultät für Wirtschaftswissenschaften erklärt sich bereit, die jeweils vom Studiendekan der MSE ernannten Mitglieder der **Kommission zur Eignungsfeststellung** im Bachelorstudiengang Ingenieurwissenschaften zu den Eignungsfeststellungsgesprächen zu entsenden.

Im Übrigen gilt die „*Vereinbarung zwischen der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften (WI) und der Munich School of Engineering (MSE) zur Erbringung von Lehrleistungen*“ vom 23.06.2015, worin der Fakultät für Wirtschaftswissenschaften Personalstellen mit der Zweckbindung „Lehrbelastungshilfen (Verwendung in Absprache mit der MSE)“ zugewiesen wurden.

Ort, Datum

*Garching, 07.03.19*

Unterschrift des Studiendekans der  
**Fakultät für Wirtschaftswissenschaften**



Ort, Datum

*Garching, 4.3.19*

Unterschrift des Studiendekans der  
**Munich School of Engineering**



# Letter of Intent

Der Studiendekan der **Studienfakultät Biowissenschaften am Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt (WZW)**

**Name: Prof. Dr. Harald Luksch**

**Telefon: +49 (8161) 71 - 2800**

**E-Mail: harald.luksch@mytum.de**

erklärt, dass das Modul

- *Bionik (WZ8101)*

formal und inhaltlich mit den jeweiligen Modulverantwortlichen abgestimmt wurde und als Pflichtmodul im Studiengang **B.Sc. Ingenieurwissenschaften** der **Munich School of Engineering (MSE)** übernommen werden kann.

Weiterhin wird mit dem Studiendekan der **Munich School of Engineering**

**Name: Prof. Dr.-Ing. Michael W. Gee**

**Telefon: +49 (0)89 289 -15239**

**E-Mail: gee@tum.de**

vereinbart, dass die **Evaluation** der Pflichtmodule und Module des Wahlbereichs I (betrifft o.g. Modul) durch die MSE erfolgt, die Evaluation der Module des Wahlbereichs II durch die Studienfakultät Biowissenschaften nach den Regeln der Studienfakultät Biowissenschaften.

Die Studienfakultät Biowissenschaften erklärt sich bereit, die jeweils vom Studiendekan der MSE ernannten Mitglieder der **Kommission zur Eignungsfeststellung** im Bachelorstudien-gang Ingenieurwissenschaften zu den Eignungsfeststellungsgesprächen zu entsenden.

Im Übrigen gilt die „*Vereinbarung zwischen dem Wissenschaftszentrum Weihenstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt (WZW) und der Munich School of Engineering (MSE) zur Erbringung von Lehrleistungen*“ vom 30.06.2015, worin dem Wissenschaftszentrum Wei-henstephan für Ernährung, Landnutzung und Umwelt Personalstellen mit der Zweckbindung „Lehrbelastungshilfen (Verwendung in Absprache mit der MSE)“ zugewiesen wurden.

Ort, Datum

*Freising, den 12.03.2019*

Unterschrift des Studiendekans der  
**Studienfakultät Biowissenschaften**



Ort, Datum

*Garching 4.3.19*

Unterschrift des Studiendekans der  
**Munich School of Engineering**



