

Studiengangsdokumentation

Masterstudiengang *Energie- und Prozesstechnik*

Fakultät für Maschinenwesen, Technische Universität München

Bezeichnung	Energie- und Prozesstechnik
Organisatorische Zuordnung	Fakultät für Maschinenwesen
Abschluss	Master of Science (M.Sc.)
Regelstudienzeit & Credits	4 Semester & 120 ECTS-Credits
Studienform	Vollzeit, Präsenzstudiengang
Zulassung	Eignungsverfahren (EV)
Starttermin	WS 2019/2020
Sprache	Deutsch
Studiengangsverantwortliche/-r	Prof. Dr.-Ing. Harald Klein
Ggf. ergänzende Angaben für besondere Studiengänge	
Ansprechperson bei Rückfragen	Dr.-Ing. Sebastian Rehfeldt (089 289 16517, sebastian.rehfeldt@tum.de)
Version/Stand, vom	16.10.2020
Der Studiendekan	<hr/> Prof. Dr.-Ing. Manfred Hajek

Inhaltsverzeichnis

1.	Studiengangziele	3
1.1.	Zweck des Studiengangs	3
1.2.	Strategische Bedeutung des Studiengangs	4
2.	Qualifikationsprofil	5
3.	Zielgruppen	7
3.1.	Adressatenkreis	7
3.2.	Vorkenntnisse der Studienbewerberinnen und -bewerber	7
3.3.	Zielzahlen	8
4.	Bedarfsanalyse	10
5.	Wettbewerbsanalyse	12
5.1.	Externe Wettbewerbsanalyse	12
5.2.	Interne Wettbewerbsanalyse	13
6.	Aufbau des Studiengangs	15
7.	Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten	26
8.	Entwicklung im Studiengang	28
8.1.	Übersicht über die Neuerungen	28
8.2.	Entwicklung im Studiengang „Energie- und Prozesstechnik“	29

1. Studiengangziele

1.1. Zweck des Studiengangs

Der Masterstudiengang zielt auf die Heranbildung von Expertinnen und Experten, die in der Lage sind, komplexe Zusammenführungen von energietechnischen Systemen, energietechnischen Maschinen und Apparaten sowie verfahrenstechnischen Prozessen zu bewerkstelligen. Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs soll außerdem ein aus mehreren der vorgenannten Bereiche stammendes Methodenwissen vermittelt werden. Die Lösung von energietechnischen Problemen erfordert dabei eine umfassende Expertise einzelner, aber auch das Zusammenwirken von mehreren Fachexpertinnen und -experten. Auch die Prozesstechnik, wie sie im Masterstudium behandelt werden soll, benötigt nicht nur Fach- und Methodenwissen einzelner, sondern verschiedener Prozesse und ihrer Anwendungsmöglichkeiten wie auch deren Auswirkungen. Der Masterstudiengang Energie- und Prozesstechnik zielt daher darauf ab, für weiterführende Forschungstätigkeiten auszubilden, gleichfalls wissenschaftliches und praktisches Wissen zu verbinden, und die Studierenden zu befähigen, über die Wechselwirkungen zwischen Technik und sozialen Systemen zu reflektieren. Beim gesellschaftlich so bedeutenden Thema Energie- und Rohstoffversorgung der Zukunft sind diese Aspekte besonders ausgeprägt.

Der Masterstudiengang Energie- und Prozesstechnik baut dabei auf einem Maschinenbau- oder vergleichbarem Bachelorstudium auf und soll weiteres Wissen und Methoden in den Gebieten energietechnische Systeme, energietechnische Maschinen und Komponenten sowie Verfahrenstechnik und deren methodischen Grundlagen vertiefen. All diese Bereiche sind unter den derzeit weltweit ablaufenden Veränderungen bei der Energie- und Rohstoffversorgung von großer Wichtigkeit, wobei besonderen Wert darauf gelegt wird, den Studierenden ein breites Angebot an Vertiefungsmöglichkeiten anzubieten. Damit ist es möglich, dass sich die Studierenden weiter spezialisieren können.

Die grundsätzliche Ausrichtung des Studiengangs ist sowohl forschungs- als auch anwendungsorientiert. Darüber hinaus werden praktische Kenntnisse in Hochschulpraktika vermittelt. Dies wird insbesondere über ein Wahlangebot in den entsprechenden Säulen realisiert.

Da nicht selten Entwicklungsprojekte in Forschung und Industrie in internationalen Teams durchgeführt werden, soll den Studierenden, z.B. durch Wahl eines Auslandsaufenthaltes, die Möglichkeit geboten werden, internationale Erfahrung zu sammeln. Entwicklung, Zulassung und Betrieb von Energieerzeugungs- und Prozessanlagen erfolgen heute international mit einer Vielzahl unmittelbar Beteiligter und Interessen. Aus der internationalen Dimension des Forschungs- und Einsatzbereichs der Energie- und Prozesstechnik sowie aus dem Zusammenspiel vieler Fachdisziplinen ergibt sich zwangsläufig eine interdisziplinäre Arbeitsweise. Die Bedürfnisse aller Stakeholder müssen deshalb in der Ingenieursausbildung berücksichtigt werden. Damit spiegelt der Studiengang die beiden übergeordneten strategischen TUM-Ziele Internationalität und Interdisziplinarität wider. Zusammenfassend liegt damit die Herausforderung der Ingenieursausbildung in der Vermittlung des Verständnisses des Gesamtsystems und der Interaktion zwischen Komponenten, Disziplinen und Institutionen. Gesamtziel ist es, Expertinnen

und Experten einzelner Spezialdisziplinen oder mit übergreifender Fach- und Methodenkompetenz im Bereich Energie- und Prozesstechnik auszubilden, die ihr Wissen weiterentwickeln sowie in Forschung und Industrie und zum Nutzen der Gesellschaft einsetzen können.

1.2. Strategische Bedeutung des Studiengangs

Die Fakultät für Maschinenwesen folgt dem Leitbild der TUM, sich als Dienerin der Gesellschaft dem Innovationsfortschritt auf den Gebieten, die das Leben und Zusammenleben der Menschen nachhaltig verbessern, zu verpflichten. Zu diesen Gebieten gehört u.a. der Forschungsschwerpunkt Energie & Rohstoffe. Dieser nimmt innerhalb der Fakultät für Maschinenwesen mit den Instituten für Energietechnik und für Verfahrenstechnik eine große und bedeutende Stellung ein.

Der Masterstudiengang Energie- und Prozesstechnik bezieht seine gesellschaftliche Relevanz u.a. aus der bundesweit beschlossenen Energiewende sowie den international festgelegten Klimazielen aus dem Übereinkommen von Paris. Tatkräftig an dieser in Deutschland beschlossenen und angestrebten Energiewende mitzuwirken und technische Lösungen für deren Gelingen zu erarbeiten, ist ein strategisches Ziel der Fakultät für Maschinenwesen. Wichtige Aspekte sind dabei Energieeffizienz, regenerative Energien, Sicherheit kerntechnischer Anlagen sowie nachhaltige Einsatzstoffe für chemische Prozesse. Damit einher geht auch eine steigende Nachfrage an Absolventinnen und Absolventen in diesen Bereichen. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der genannten Institute kommen durch die zielgerichtete Ausbildung Studierender im Masterstudiengang Energie- und Prozesstechnik dieser Verpflichtung nach und sichern den wissenschaftlichen Nachwuchs für Industrie und Forschung. Durch die Nähe des TUM-Standortes Garching zum bayerischen Chemiedreieck mit Firmen wie Wacker Chemie AG, OMV Deutschland, Borealis AG oder Clariant GmbH und weiteren großen Firmen wie Siemens AG, E.ON, MTU Aero Engines, Linde AG, aber auch KMU und Startups wie z.B. Orcan Energy profitieren diese und die Studierenden gleichermaßen voneinander:

- Absolventinnen und Absolventen aus dem Masterstudiengang Energie- und Prozesstechnik bringen durch Ihre Ausbildung nicht nur ausgezeichnete fachliche Kompetenzen mit, sondern auch ein geschärftes Bewusstsein für die gesellschaftliche Relevanz ihres Tuns.
- Durch Lehrstuhl-Kooperationen mit Firmen wird der Bedarf an zielgerichteter Forschung direkt sichtbar, was sich auch im Lehrangebot niederschlägt. Die Studierenden werden dadurch optimal für spätere Einsatzmöglichkeiten ausgebildet und können so den Bedarf der Firmen nach Fachkräften auf diesen Gebieten unmittelbar decken.

Dem Masterstudiengang Energie- und Prozesstechnik kommt somit auf zwei Ebenen – der fachlich-wissenschaftlichen sowie der gesellschaftlichen – eine große strategische Bedeutung zu.

2. Qualifikationsprofil

Das Qualifikationsprofil entspricht den Anforderungen des Qualifikationsrahmens für Deutsche Hochschulabschlüsse (Hochschulqualifikationsrahmens - HQR) gemäß Beschluss vom 16.02.2017 der Hochschulrektorenkonferenz und Kultusministerkonferenz. Gemäß dem HQR kann das Qualifikationsprofil für den Masterstudiengang Energie- und Prozesstechnik 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 werden. Die formalen Aspekte gemäß HQR (Zugangsvoraussetzungen, Dauer, Abschlussmöglichkeiten) sind in den Kapiteln 3 und 6 sowie in den entsprechenden Fachprüfungs- und Studienordnungen ausgeführt.

Wissen und Verstehen:

Die Absolventinnen und Absolventen des anwendungs- und forschungsorientierten Masterstudiengangs Energie- und Prozesstechnik sind in der Lage, die ingenieurwissenschaftlichen Fachkompetenzen und Methoden aus den Bereichen konventionelle und regenerative Energietechnik, Motorentchnik, Turbomaschinen sowie Prozess- und Anlagentechnik, thermische Verfahrenstechnik, chemische Verfahrenstechnik und Bioverfahrenstechnik anzuwenden und komplexere Probleme zu analysieren. Sie kennen die prozessspezifischen Randbedingungen, können daraus eigenständig energetische und prozesstechnische Anforderungen ableiten und so maßgebliche Entwicklungsziele erarbeiten. Sie haben ein gesamtheitliches Systemverständnis erworben und können so die Auswirkungen von Parameter- und Prozessvariationen auf Gesamtprozesse analysieren und bewerten. Sie verfügen über ein ausgeprägtes mathematisch-physikalisches Verständnis, das sie zudem qualifiziert, komplexe Systeme, Verfahren und Prozesse zu modellieren, das Verhalten mit Hilfe von stationären und dynamischen Simulationen abzubilden und zu bewerten. Sie sind in der Lage, verfahrenstechnische Prozesse, energietechnische Systeme sowie energietechnische Maschinen und Komponenten entsprechend der Ziele und Anforderungen sowie unter den gegebenen technischen, wirtschaftlichen, energetischen und ökologischen Randbedingungen zielgerichtet auszuwählen, auszulegen und zu dimensionieren. Mit dem so erworbenen Wissensverständnis sind die Absolventinnen und Absolventen in der Lage anwendungsorientierte und wissenschaftliche Probleme der Energie- und Prozesstechnik zu lösen. Die Absolventinnen und Absolventen verfügen gleichermaßen über ein breites Wissen in den methodischen Grundlagen, wie z.B. Wärme- und Stoffübertragung, sowie über ein Wissen in Spezialbereichen wie etwa in den energietechnischen Systemen, den energietechnischen Maschinen und Komponenten, der chemischen Prozesstechnik oder der Bioverfahrenstechnik.

Der Master zielt dabei auf die Wissensverbreiterung, aufbauend auf den Bachelorstudiengang Maschinenwesen oder vergleichbarer Bachelorstudiengänge. Die Wissensvertiefung bildet dabei die Grundlage für die Entwicklung und Anwendung eigenständiger Ideen.

Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen:

Das erlangte vertiefte Fachwissen und die methodische Lösungsfindungskompetenz können die Absolventinnen und Absolventen auch auf unübliche, neue oder hochkomplexe Probleme und

Aufgabenstellungen anwenden bzw. transferieren. Sie sind zur Lösung der Probleme sowohl auf Basis anwendungsbasierter als auch grundlagenorientierter Methodik befähigt und können dabei neuere Entwicklungen in der Energie- und Prozesstechnik sowie Konzepte und Methoden anderer Disziplinen einbeziehen. Im Bereich der wissenschaftlichen Innovationen werfen die Absolventinnen und Absolventen aktuelle Forschungsfragen im Bereich der Energie- und Prozesstechnik auf und lösen diese durch geeignete Wahl der Forschungsmethoden und sind in der Lage ihre Ergebnisse kritisch zu hinterfragen und zu kommunizieren.

Kommunikation und Kooperation:

Insbesondere der Kommunikation und Kooperation kommt bei dem gesellschaftlich und politisch bedeutsamen Bereich der Energie- und Prozesstechnik eine besondere Bedeutung zu. Dies umfasst auch die ziel- und situationsorientierte Einbeziehung aller relevanten, gesellschaftlichen Akteure und Gruppen und den kritischen Dialog mit diesen auf Sach- und Fachebene, zu denen die Absolventinnen und Absolventen befähigt werden. Darüber hinaus erkennen die Absolventinnen und Absolventen kritische Aspekte der Zusammenarbeit mit anderen, können diese reflektieren und in ein konzeptionelles, lösungsorientiertes Handeln überführen.

Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität:

Die Absolventinnen und Absolventen sind nicht nur für verantwortungsvolle und anspruchsvolle Aufgaben in der Industrie geeignet, sondern qualifizieren sich insbesondere auch für weiterführende Forschungstätigkeiten. Ein professionelles Handeln in Wissenschaft und Industrie fußt dabei auf dem erworbenen theoretischen/fachlichen und methodischen Wissen und der erworbenen Kompetenz, Lösungen zu entwickeln und Entscheidungen zu treffen. Das eigene Handeln wird dabei reflektiert und hinsichtlich der gesellschaftlichen Erwartungen und Anforderungen hinterfragt.

Zusammenfassend bildet der Masterstudiengang Energie- und Prozesstechnik die Studierenden sowohl im Hinblick auf eine wissenschaftliche Forschungskompetenz als auch berufsbezogen und anwendungsorientiert aus. Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, ingenieurwissenschaftliche Tätigkeiten im interdisziplinären Kontext auszuüben und eine Brückenfunktion zwischen den verschiedenen Tätigkeitsbereichen (Forschung, Entwicklung, Konstruktion, Produktion, ...) sowie verschiedenen Fachdisziplinen (Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Energietechnik und Chemie) einzunehmen. Sie entwickeln ihr Wissen weiter und setzen es in der Industrie und zum Nutzen der Gesellschaft ein.

3. Zielgruppen

3.1. Adressatenkreis

Der Masterstudiengang Energie- und Prozesstechnik richtet sich insbesondere an Bachelorabsolventinnen und -absolventen anderer Hochschulen mit einschlägigen Bachelorabschlüssen in Verfahrenstechnik, Energietechnik, Energie- und Prozesstechnik, Umwelttechnik, Biotechnologie, Umweltschutzverfahrenstechnik und vergleichbare Master.

Geeignete Bewerberinnen und Bewerber für den Masterstudiengang Energie- und Prozesstechnik verfügen insbesondere über Kenntnisse aus dem Bereich Maschinenwesen, Chemie und Biologie sowie über sehr gute Englischkenntnisse. In ihrem Erststudium sollten sie Grundlagen aus den Bereichen Mathematik, Technische Mechanik, Maschinenelemente, Werkstoffkunde, Thermodynamik, Wärmetransportphänomene und Fluidmechanik erworben haben. Daher sind die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengangs Maschinenwesen der TUM, des Bachelorstudiengangs Ingenieurwissenschaften der MSE der TUM sowie des Joint-Degree-Bachelorstudiengangs Ingenieurwissenschaften mit der Universität Salzburg besonders geeignet. Ebenfalls besonders geeignet sind Absolventinnen und Absolventen des TUM-eigenen Bachelorstudiengangs Chemieingenieurwesen.

3.2. Vorkenntnisse der Studienbewerberinnen und -bewerber

Der Masterstudiengang Energie- und Prozesstechnik richtet sich primär an Studierende mit einem ersten qualifizierenden Bachelorabschluss der Fachrichtung Maschinenwesen. Vorausgesetzt wird bei den Bewerberinnen und Bewerbern deshalb ein Ausbildungsprofil, das den Studierenden allgemeine ingenieurwissenschaftliche Grundlagen vermittelt. In ihrem Erststudium sollten sie Grundlagen aus den Bereichen Mathematik, Technische Mechanik, Maschinenelemente, Werkstoffkunde, Thermodynamik, Wärmetransportphänomene und Fluidmechanik erworben haben.

Die Qualifikation für den Masterstudiengang Energie- und Prozesstechnik setzt den Nachweis der Eignung voraus, die im Rahmen des sog. Eignungsverfahrens (EV) festgestellt wird. Dabei gilt, dass die besonderen Qualifikationen und Fähigkeiten der Bewerberinnen und Bewerber dem Berufsfeld einer Ingenieurin oder eines Ingenieurs der angestrebten Ausrichtung Energie- und Prozesstechnik entsprechen. Einzelne Eignungsparameter sind (i) vorhandene Fachkenntnisse aus dem Erststudium auf dem Gebiet des Maschinenbaus in Anlehnung an den Bachelorstudiengang Maschinenwesen der TUM und (ii) Fähigkeit zu wissenschaftlicher bzw. grundlagen- und methodenorientierter Arbeitsweise. Die Bewerberinnen und Bewerber für den Masterstudiengang Energie- und Prozesstechnik legen im Rahmen des Eignungsverfahrens schriftlich dar, aufgrund welcher spezifischen Begabung und Interessen dieser Studiengang für sie besonders geeignet erscheint. Die Bewerberinnen und Bewerber können so ihre Eignung und Leistungsbereitschaft u.a. durch studiengangspezifische Berufsausbildungen, Praktika, Auslandsaufenthalte oder durch fachgebundene Weiterbildung, erzielt in ihrem Bachelorstudium, begründen.

Sofern die erforderliche Vorbildung für den Studiengang Energie- und Prozesstechnik aus dem Erststudium nicht in vollem Umfang vorliegt, können im Rahmen des Eignungsverfahrens entsprechende Auflagen erteilt werden. Maßstab für die Beurteilung ist hierbei das Fach- und Qualifikationsprofil des Bachelorstudiengangs Maschinenwesen der TUM.

3.3. Zielzahlen

Die Studierendenzahlen des Masterstudiengangs Energie- und Prozesstechnik sind seit der Einführung des Studiengangs stark gestiegen und lagen im Studienjahr 2013/14 bei 135 (siehe nachfolgende Abbildung 1). Seitdem ist die Zahl rückläufig in Folge der seit 2012 rückläufigen Zahl an Studienanfängerinnen und -anfängern im Master Energie- und Prozesstechnik. Deren Zahl hat sich in den vergangenen Jahren auf ca. 35 eingependelt, sank allerdings im letzten Studienjahr auf 22 ab.

Dieser Trend macht sich jedoch nur bedingt in den Modulen des Masters Energie- und Prozesstechnik bemerkbar. Hier sind die Studierendenzahlen in den letzten Jahren nicht merklich gesunken. Befragungen der Studierenden im Rahmen des Qualitätszirkels haben ergeben, dass ein Teil der an den Mastermodulen aus dem Bereich Energie- und Prozesstechnik teilnehmenden Studierenden im Masterstudiengang Maschinenwesen immatrikuliert sind, allerdings einen Großteil ihrer Module aus diesem Bereich absolvieren. Durch Neustrukturierung (vgl. auch Kapitel 9), inhaltliche Überarbeitung und eine dadurch erhoffte Attraktivitätssteigerung soll wieder an die Anfängerzahlen aus früheren Jahren (vor 2012) angeknüpft werden. Künftig wird mit einer Studienanfängerzahl von ca. 45 Studierenden pro Studienjahr gerechnet.

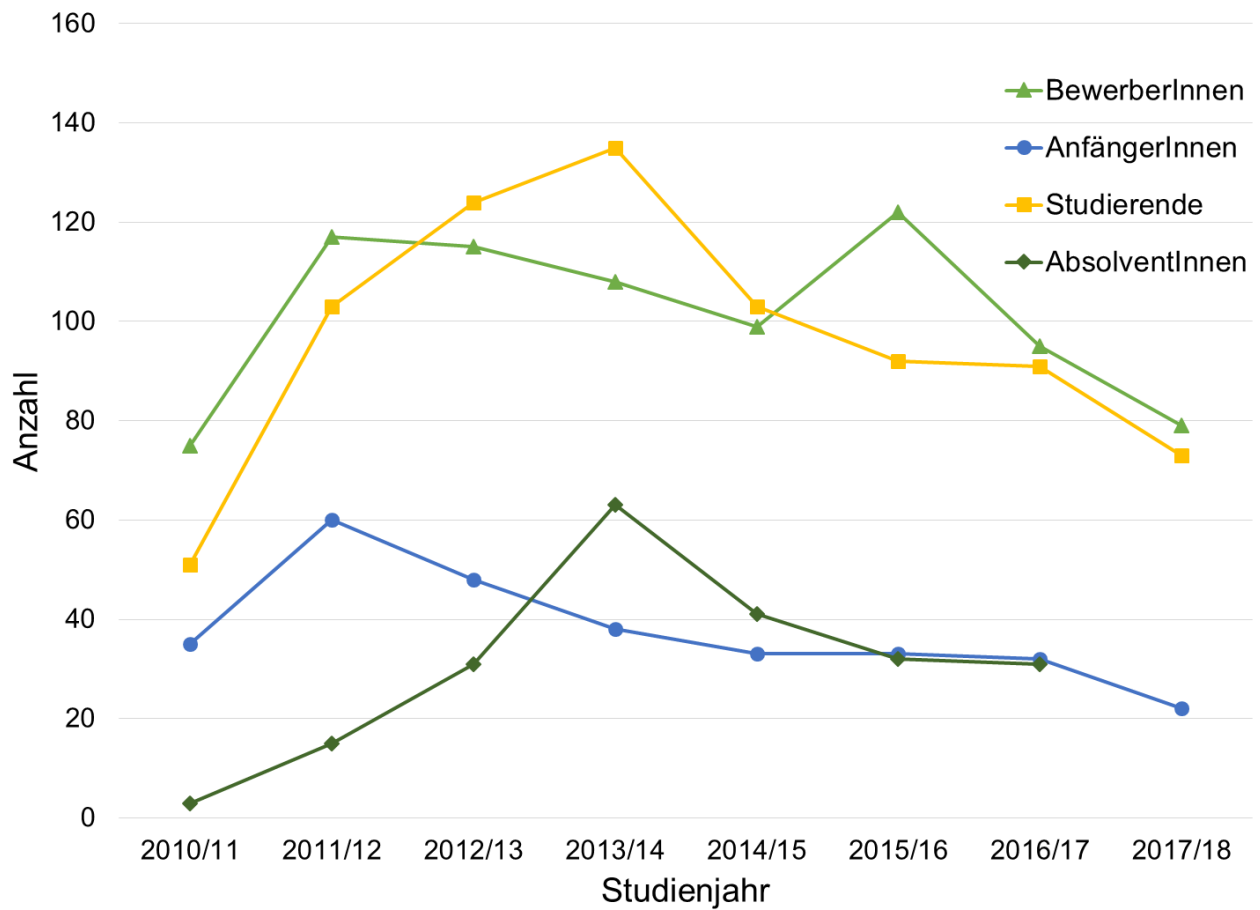


Abbildung 1: Verlauf der Zahlen an BewerberInnen, AnfängerInnen, Studierenden und AbsolventInnen des Masterstudiengang Energie- und Prozesstechnik der letzten acht Studienjahre

4. Bedarfsanalyse

Die Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiengangs Energie- und Prozesstechnik finden geeignete Anstellungen in der gesamten Kraftwerksindustrie sowie deren Zulieferfirmen, im Bereich der Rohstoffherzeugung und -gewinnung, der Chemie und Petrochemie, der Energietechnik, der industriellen Biotechnologie sowie der öl- und gasverarbeitenden Industrie und dem daran angegliederten Anlagenbau und Engineering. Der Ingenieurmonitor 2018/I des VDI zeigt aktuell in den Bereichen „Rohstoffherzeugung und -gewinnung“, „Kunststoffherstellung und Chemische Industrie“ sowie „Energie- und Elektrotechnik“ insbesondere in Bayern, aber auch bundesweit eine stark steigende Engpassrelation. Diese Relation zeigt das Verhältnis von zu besetzenden Stellen gegenüber in diesen Bereichen arbeitslos gemeldeten Arbeitskräften (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1: Um so viel % lag die Engpassrelation im 1. Quartal 2018 ober-/unterhalb des Vorjahresquartal in Bayern (BY) und Deutschland (DE) [Quelle Ingenieurmonitor 2018/I VDI]

	BY	DE
Ingenieurberufe Rohstoffherzeugung und -gewinnung	122,3	40,5
Ingenieurberufe Kunststoffherstellung und Chemische Industrie	83,6	19,4
Ingenieurberufe Metallverarbeitung	14,6	-19,4
Ingenieurberufe Maschinen- und Fahrzeugtechnik	7,1	14,5
Ingenieurberufe Energie- und Elektrotechnik	29,8	31,0
Ingenieurberufe Techn. Forschung und Produktionssteuerung	42,6	27,5
Ingenieurberufe Bau/Vermessung/Gebäudetechnik, Architekten	25,7	22,1
Sonstige Ingenieurberufe	27,6	36,6
Informatikerberufe	11,7	23,4
Ingenieur- und Informatikerberufe insgesamt	21,7	23,2

Durch die breit gefächerte Ausbildung sind die Absolventinnen und Absolventen auch geeigneter Ingenieursnachwuchs im stark wachsenden Bereich der regenerativen Energieerzeugung mit samt der dafür notwendigen Speichertechnologien bei fluktuierender Stromerzeugung. Da für diesen Industriesektor im Zuge der angestrebten und im Vollzug befindlichen Energiewende deutliche Zuwachsraten (siehe z. B. Lehr et al. (2015): Beschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland: Ausbau und Betrieb, heute und morgen, DIW Berlin) zu erwarten sind, besteht ein hoher Bedarf an Ingenieursnachwuchs. Die Nachwuchskräfte sind dabei in Forschung, Entwicklung, Fertigung, Produktion, Wartung, Marketing, Vertrieb und Verkauf tätig. Die Ausgestaltung des Masterstudiengangs Energie- und Prozesstechnik ermöglicht es den Absolventinnen und Absolventen, sich sowohl in einzelnen Themenbereichen zu spezialisieren und darin Expertinnen und Experten zu werden als auch in Gruppen interdisziplinäre Projekte zu bearbeiten.

Durch die Energiewende findet momentan ein starker Wandel in den eingangs genannten Industriesektoren statt. Sowohl bei der Energieerzeugung als auch in der Prozesstechnik muss der fluktuierend zur Verfügung stehende Strom der erneuerbaren Energien zukünftig stark berücksichtigt werden. Für diese spannenden Herausforderungen bedarf es speziell ausgebildeter Ingenieurinnen und Ingenieure. Da die aktuelle Forschung an der TUM auch auf diesem Gebiet direkt in die Module des Masterstudiengangs Energie- und Prozesstechnik einfließt, sind die Absolventinnen und Absolventen dieses Studienganges bestens auf diese neuen Aufgabenstellungen vorbereitet.

Die im Studiengang erworbenen sozialen Kompetenzen ermöglichen es den Absolventeninnen und Absolventen des Masterstudiengangs Energie- und Prozesstechnik auch, Führungsaufgaben zu übernehmen. In öffentlichen Einrichtungen wie Hochschulen werden verstärkt Aufgaben in den Bereichen Forschung, Lehre, Entwicklung und Verwaltung wahrgenommen. Ein erfolgreich absolviertes Masterstudium Energie- und Prozesstechnik ermöglicht den Absolventinnen und Absolventen auch die Aufnahme einer weiterführenden Forschungsarbeit auf diesem Gebiet, die zur Promotion führt.

Bisherige Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiengangs Energie- und Prozesstechnik haben beispielsweise Anstellungen in den Sparten Energietechnik, chemische Industrie und Anlagenbau angenommen. Neben großen Firmen wie Wacker Chemie, Siemens, E.ON oder Linde sind auch KMU und Start-ups auf diesem Sektor Arbeitgeber für Absolventinnen und Absolventen.

Im Rahmen von künftigen Absolventenbefragungen und Rückmeldungen aus dem Arbeitsmarkt soll regelmäßig überprüft werden, ob der Bedarf vorhanden ist, sich verändert bzw. der Masterstudiengang Energie- und Prozesstechnik mit seinen Merkmalen optimal auf die Bedürfnisse der Beschäftigungsfelder in Forschung, Entwicklung und Industrie abgestimmt ist. Hierzu werden auch erweiterte Qualitätszirkel mit externen Experten durchgeführt, damit auch ein kritischer Blick von außen im nachhaltigen kontinuierlichen Verbesserungsprozesses des Masterstudiengangs Energie- und Prozesstechnik inkludiert ist.

5. Wettbewerbsanalyse

5.1. Externe Wettbewerbsanalyse

Im direkten Vergleich steht der Masterstudiengang Energie- und Prozesstechnik im Wettbewerb mit folgenden exemplarisch aufgeführten deutschsprachigen Masterstudiengängen. Auffällig in dieser beispielhaften Liste ist, dass sich die Gebiete Energietechnik auf der einen und Verfahrens- bzw. Prozesstechnik auf der anderen Seite jeweils auf getrennte Masterstudiengänge aufteilen:

- RWTH Aachen:
 - Energietechnik mit den Schwerpunkten Kraftwerkstechnik, Turbomaschinen und Strahlantriebe, Verbrennungsmotoren, Reaktorsicherheit und -technik, Regenerative Energietechniken.
 - Verfahrenstechnik mit Bioprozesskinetik, thermischen Trennverfahren, chemischer Verfahrenstechnik, mechanischer Verfahrenstechnik sowie Membrantechnik und Modellierung verfahrenstechnischer Systeme.

- KIT Karlsruhe:
 - Maschinenbau mit dem Schwerpunkt Energie- und Umwelttechnik.
 - Chemieingenieurwesen und Verfahrenstechnik mit den Schwerpunkten Materialprozesstechnik, Bio- und Lebensmitteltechnik sowie Energie- und Umwelttechnik.

- FAU Erlangen:
 - Energietechnik mit den Schwerpunkten Elektrische Energietechnik (EET), Materialwissenschaften und Werkstofftechnik (MWT) und Verfahrenstechnik der Energiewandlung (VTE).
 - Chemie- und Bioingenieurwesen mit den Schwerpunkten Chemische Reaktionstechnik, Mechanische Verfahrenstechnik, Technische Thermodynamik Thermische Verfahrenstechnik, Bioreaktions- und Bioverfahrenstechnik, Strömungsmechanik, Prozessmaschinen- und Apparatechnik sowie Simulation granularer und molekularer Systeme.

- TU Graz:
 - Maschinenbau mit dem Schwerpunkt Energietechnik.

- Verfahrenstechnik mit den Schwerpunkten Anlagen- und Prozesstechnik, biobasierte Materialien und Fasertechnik, pharmazeutische Prozesstechnik, Umwelttechnik sowie Bioraffinerie.
- ETH Zürich:
 - Maschineningenieurwissenschaften mit den Schwerpunkten Thermo- und Fluidodynamik, Materialtechnik, Betriebstechnik, Produktionstechnik, Regelungstechnik sowie Produktentwicklung.
 - Verfahrenstechnik mit den Schwerpunkten Bio-Trennungsprozesse, Bio-Ingenieurwissenschaften, Verfahrenstechnik im Mikro- und Nanobereich sowie flammen- und plasmabasierende Verfahren.

Die ETH Zürich ist keine Mitbewerberin im engeren Sinne; da sie ihre Masterstudiengänge im Bereich Maschinenwesen ausschließlich in englischer Sprache anbietet.

Neben dieser exemplarischen Liste finden sich in den Masterstudiengängen der Universitäten des Fakultätentags für Maschinenbau und Verfahrenstechnik ähnliche Konstellationen.

Der Masterstudiengang Energie- und Prozesstechnik der TUM bietet im Gegensatz dazu die enge Verzahnung von energietechnischen und prozesstechnischen Inhalten wie energietechnische Systeme, energietechnische Maschinen und Komponenten sowie verfahrenstechnische Produktionsanlagen. Diese Verzahnung ist aufgrund der zukünftigen Aufgabenstellungen, die sich aus den Herausforderungen durch die in Deutschland beschlossene Energie- und Rohstoffwende ergeben, sowohl in Forschung als auch Lehre notwendig und zwingend.

5.2. Interne Wettbewerbsanalyse

An der TUM gibt es derzeit kein Masterstudienangebot mit vergleichbarem oder verwandtem Profil. Der Masterstudiengang Energie- und Prozesstechnik ist so gestaltet, dass keine unnötigen Dopplungen mit anderen Masterstudiengängen der TUM gegeben sind, sondern vielmehr interne Synergien genutzt werden, und dass sich die einzelnen Masterstudiengänge optimal ergänzen.

Der Masterstudiengang Energie- und Prozesstechnik unterscheidet sich von den TUM-Masterstudiengängen

- Chemieingenieurwesen,
- Industrielle Biotechnologie,
- Power Engineering,
- Elektrotechnik und Informationstechnik mit den Kernbereichen Power Engineering sowie Bioengineering and Life Science,

- Nachwachsende Rohstoffe und
- Biomassetechnologie

innerhalb der TUM durch eine deutliche Profilierung in Richtung energietechnische (konventionell und regenerativ) und prozesstechnische Anwendungen.

Im Gegensatz zum Masterstudiengang Chemieingenieurwesen mit seiner Ausrichtung auf die molekularen Phänomene der Katalyse und Reaktionskinetik sowie der makromolekularen Anwendungen, fokussieren die Inhalte der Module im Masterstudiengang Energie- und Prozesstechnik deutlich stärker die anlagen- und apparatetechnischen Aspekte von energietechnischen Systemen, energietechnischen Maschinen und Komponenten sowie verfahrenstechnischen Produktionsanlagen. Die Abgrenzung vom Masterstudiengang Power Engineering erfolgt durch die Fokussierung auf nicht-elektrotechnische Aspekte der Energietechnik im Bereich konventioneller und regenerativer Energieerzeugung unter Einbeziehung von Aspekten der Prozess- und Anlagentechnik sowie der Biotechnologie. Im Vergleich zum Masterstudiengang Industrielle Biotechnologie sowie dem Kernbereich Bioengineering and Life Science innerhalb des Masterstudiengangs Elektrotechnik und Informationstechnik ist es im Masterstudiengang Energie- und Prozesstechnik zwar möglich, bis zu einem gewissen Grad ebenfalls biotechnologische Aspekte der Verfahrens- und Prozesstechnik zu fokussieren, allerdings in einem weit geringeren Umfang. Auch die Aspekte der nachwachsenden Rohstoffe sind im Vergleich zu den Masterstudiengängen Biomassetechnologie und Nachwachsende Rohstoffe am TUM Campus Straubing im Masterstudiengang deutlich geringer vertreten. Dafür bietet der Masterstudiengang Energie- und Prozesstechnik deutlich mehr ingenieurtechnische Grundlagen im methodischen Bereich als die zuvor genannten Studiengänge.

Der Masterstudiengang Energie- und Prozesstechnik grenzt sich durch die Fokussierung auf thermodynamische und fluiddynamische Grundlagenmodule auch stark von den anderen Masterstudiengängen der Fakultät für Maschinenwesen ab. Diese Abgrenzung verstärkt sich durch die anwendungstechnische und forschungsrelevante Übertragung der Lehr- und Forschungsinhalte auf energietechnische, prozesstechnische und biotechnologische Aspekte sowohl der Kraftwerkstechnik, der regenerativen Energieerzeugung als auch der chemischen und petrochemischen Technik und der Biotechnologie.

Ungeachtet dieser Abgrenzung innerhalb der TUM erfolgt eine enge Verzahnung mit den o.g. Studiengängen durch übergreifend angebotene Module, z.B. in Kooperation mit dem TUM-Campus Straubing. Eine besondere Bedeutung haben hierbei die Masterstudiengänge „Chemieingenieurwesen“ der Fakultät für Chemie, „Power Engineering“ der Fakultät für Elektrotechnik und Informationstechnik sowie „Industrielle Biotechnologie“ der MSE. Durch den Import von Lehrmodulen aus anderen Fakultäten bekommen die Studierenden auch Gelegenheit, sich mit den Sichtweisen anderer Disziplinen auf bestimmte Problemstellungen auseinanderzusetzen. Interdisziplinär besuchte Importmodule erhöhen außerdem den Austausch und die Vernetzung der Studierenden untereinander. Dies stärkt ihre Interdisziplinarität und erweitert ihr Wissensspektrum. Der Export von Modulen aus dem Masterstudiengang Energie- und Prozesstechnik in andere Studiengänge der TUM führt zu vergleichbaren positiven Auswirkungen auf die Studierenden dieser Studiengänge.

6. Aufbau des Studiengangs

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

- Bereich Pflichtmodule: 5 Credits
- Wahlbereich Mastermodule: 55 Credits
- Wahlbereich Ergänzungsmodule: 9 Credits
- Wahlbereich Hochschulpraktika: 8 Credits
- Wahlbereich Schlüsselkompetenzen: 2 Credits
- Wahlbereich Forschungspraxis: 11 Credits
- Master's Thesis mit Seminar: 30 Credits

In jedem Semester sollen 30 Credits erlangt werden.

Tabelle 2: Darstellung des Studienplans eines viersemestrigen Masterstudiengangs

Semester	Module							Credits
1.	Wärme- und Stoffübertragung** (Pflicht) 5 ECTS	Mastermodul 2 (Wahl) 5 ECTS	Mastermodul 3 (Wahl) 5 ECTS	Mastermodul 4 (Wahl) 5 ECTS	Mastermodul 5 (Wahl) 5 ECTS	Mastermodul 6 (Wahl) 5 ECTS		30
2.	Mastermodul 7 (Wahl) 5 ECTS	Mastermodul 8 (Wahl) 5 ECTS	Mastermodul 9 (Wahl) 5 ECTS	Mastermodul 10 (Wahl) 5 ECTS	Hochschulpraktikum 1 (Wahl) 4 ECTS	Hochschulpraktikum 2 (Wahl) 4 ECTS	SK* 2 ECTS	30
3.	Mastermodul 11 (Wahl) 5 ECTS	Mastermodul 12 (Wahl) 5 ECTS	Ergänzungsmodul 1 (Wahl) 3 ECTS	Ergänzungsmodul 2 (Wahl) 3 ECTS	Ergänzungsmodul 3 (Wahl) 3 ECTS	Forschungspraxis wiss. Ausarbeitung 11 ECTS		30
4.	Master's Thesis mit Seminar wiss. Ausarbeitung 30 ECTS							30

Erläuterungen:

*SK: Schlüsselkompetenzen

** Bei einem Studienstart im Sommersemester wäre das Pflichtmodul (wird nur im Wintersemester angeboten) dann im 2. Semester zu wählen.

Mastermodule werden in der Regel mit einer schriftlichen Klausur mit einer Bearbeitungsdauer von 90 min abgeschlossen.

Ergänzungsmodule werden mit Prüfungsformen nach §41 der FPSO abgeschlossen.

Hochschulpraktika werden in der Regel mit einer Übungs- oder Laborleistung abgeschlossen.

Die Unterrichts- und Prüfungssprachen sind Deutsch und Englisch. Die Master's Thesis kann in deutscher oder englischer Sprache angefertigt werden. Der Masterstudiengang Energie- und Prozesstechnik ist durchgängig auf Deutsch studierbar. In den Wahlbereichen „Mastermodule“, „Ergänzungsmodule“ und „Hochschulpraktika“ finden, dem interdisziplinären Ausbildungsansatz der Fakultät für Maschinenwesen folgend, thematisch passende Module aus einer Vielzahl anderer Fakultäten der TUM Eingang. Auch die Studien- und Abschlussarbeiten können in einem klar definierten Rahmen außerhalb der Fakultät unter der Betreuung fachlich qualifizierter Prüfender angefertigt werden.

Die klassische Lehrform im Wahlbereich Mastermodule ist – sofern nicht anders angegeben – eine Vorlesung mit einer daran anschließenden Zentralübung, im Wahlbereich Ergänzungsmodule eine Vorlesung. Die Lehrformen der anderen Modultypen werden in den entsprechenden Unterkapiteln erläutert. Alle Lehrformate sind in den zugehörigen Modulbeschreibungen hinreichend beschrieben.

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

Im ersten Studienjahr absolvieren die Studierenden in erster Linie Vorlesungen und Übungen aus dem Wahlbereich Mastermodule (Umfang je Modul: i.d.R. 5 Credits), über deren Besuch sie sich zügig die zentralen Inhalte ihres gewünschten Studienschwerpunkts aneignen und entsprechende fachliche Kompetenzen ausbilden. Ergänzt werden diese Module im 2. Fachsemester durch Hochschulpraktika (Umfang je Modul: i.d.R. 4 Credits), in denen die Studierenden lernen, unter Anleitung Lösungen zu anwendungsnahen ingenieurwissenschaftlichen Aufgabenstellungen aus ihrem Studienschwerpunkt zu erarbeiten.

Wahlbereich Mastermodule

Im Masterstudiengang Energie- und Prozesstechnik stehen insgesamt 39 Mastermodule zur Auswahl. Sie sind auf vier thematische Säulen aufgeteilt.

Aus der Säule

1. Methodische Grundlagen

ist das Modul „Wärme- und Stoffübertragung“ verpflichtend für alle Studierenden. Dieses Modul vermittelt die wichtigsten Grundlagen aller Transportprozesse, wobei besonders die Analogie zwischen Impuls-, Wärme- und Stofftransport herausgearbeitet wird. Damit erwerben die Studierenden eine unverzichtbare Basis, um die in der Energie- und Prozesstechnik oft vorhandenen Analogien zu identifizieren und auf weitergehende komplexe Problemstellungen zu übertragen. Weiterhin ist innerhalb dieser Säule 1 Methodische Grundlagen aus folgender Modulliste mindestens ein Modul zu wählen: „Verbrennung“, „Grundlagen der Mehrphasenströmung mit Seminar“, „Modellierung verfahrenstechnischer Prozesse“, „Reaktionsthermodynamische Grundlagen für Energiesysteme“, „Optimierung und Modellanalyse“. Diese Module zeichnen sich allesamt durch eine rigorose Systematik bei der dynamischen und örtlich mehrdimensionalen Modellierung von Systemen der Energie- und Prozesstechnik aus, die für das Erlangen des Qualifikationsprofils zentral ist.

Aus den Säulen

2. Energietechnische Systeme (mit Modulen wie z. B. „Solarthermische Kraftwerke“, „Energetische Nutzung von Biomasse und Reststoffen mit Seminar“, „Modeling, Control and Design of Wind Energy Systems“, „Strahlung und Strahlenschutz“)
3. Energietechnische Maschinen und Komponenten (mit Modulen wie z. B. „Turbomaschinen“, „Methoden der Motorapplikation“, Thermische Kraftwerke“, „Grundlagen der Thermal-Hydraulik in Nuklearsystemen“)

4. Verfahrenstechnik (mit Modulen wie z. B. „Thermische Verfahrenstechnik 2“, „Chemische Reaktortechnik“, „Bioprozesse“, „Modellierung zellulärer Systeme“)

sind insgesamt mindestens vier Module zu wählen.

Mit Hilfe dieser Auswahlregeln und der damit verbundenen Modulauswahl wird erreicht, dass das oben beschriebene Qualifikationsprofil durch die Studierenden erreicht wird. Durch die gewünschte Kombination von methodischen Grundlagen und den anwendungsnahen Bereichen energietechnische Systeme, energietechnische Maschinen und Komponenten sowie Verfahrenstechnik erlangen die Studierenden die für das spätere Tätigkeitsfeld geforderten und notwendigen Kompetenzen. Gleichzeitig ist auch eine tiefere Spezialisierung in verschiedene Richtungen möglich. Beispielhaft seien hier die regenerativen Energien, die konventionellen Energien, die Bioverfahrenstechnik, die thermische Verfahrenstechnik und die Nukleartechnik genannt.

Darüber hinaus haben die Studierenden die Möglichkeit, eigene inhaltliche Akzente in einer 5. Säule zu setzen:

5. Ingenieurwissenschaftliche Flexibilisierung

Die Entwicklung der ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen schreitet rasch voran. Zukunftsthemen wie regenerative Energien, Digitalisierung, Künstliche Intelligenz, Mobilität, Nachhaltigkeit und demographischer Wandel stellen globale Herausforderungen dar und liegen häufig im Überlappungsbereich unterschiedlicher Disziplinen. Um diesen Entwicklungen erfolgreich zu begegnen, sind Studiengänge nötig, die den Studierenden ein hohes Maß an Interdisziplinarität, Internationalität, Flexibilität und Individualisierbarkeit bieten.

Hier setzt die Säule „Ingenieurwissenschaftliche Flexibilisierung“ an. Die Studierenden haben innerhalb dieser Säule die Möglichkeit, die maximal 15 verbleibenden Mastermodul-Credits aus dem gesamten Mastermodulangebot der Fakultät für Maschinenwesen zu wählen. Darüber hinaus können auch ingenieurwissenschaftliche Mastermodule anderer Fakultäten der TUM und/oder in- und ausländischer Universitäten nach Rücksprache mit der/dem Studiengangverantwortlichen in die Säule „Ingenieurwissenschaftliche Flexibilisierung“ eingebracht werden.

Indem Studierende bis zu drei ingenieurwissenschaftliche Mastermodule frei aus externen Lehrangeboten wählen, wird es ihnen ermöglicht, die Interdisziplinarität im Studiengang Energie- und Prozesstechnik weiter zu steigern. Auch ingenieurwissenschaftliche Mastermodule, die im Rahmen eines Austauschstudiums abgelegt wurden und für die es keine inhaltliche Entsprechung im Mastermodulkatalog der Fakultät für Maschinenwesen gibt, können innerhalb der Säule „Ingenieurwissenschaftliche Flexibilisierung“ eingebracht werden. Der Wunsch, eigene inhaltliche Akzente zu setzen und ein eigenes Profil zu entwickeln, lässt sich in diesem Rahmen ebenfalls realisieren: Man kann ebenso in die Breite und über die Grenzen ingenieurwissenschaftlicher Disziplinen hinweg studieren wie in die Tiefe. Hier wäre eine forschungsorientierte Modulzusammenstellung, in deren Rahmen ein spezielles Forschungsthema aus der eigenen Disziplin vertieft und die jeweilige Forschungsbasis verbreitert wird, ebenso denkbar wie ein breit aufgestelltes Studienprogramm.

Wahlbereich Hochschulpraktika

Alle Masterstudierenden der Fakultät für Maschinenwesen wählen ihre Hochschulpraktika (8 Credits, i.d.R. 2 Module) aus einem gemeinsamen Modulkatalog, der aktuell ca. 148 Module umfasst. Einen kleinen Teil davon (etwa 10 Module) importiert die Fakultät aus den Angeboten der Fakultäten für Elektro- und Informationstechnik und Medizin, um die Interdisziplinarität ihrer Ausbildung insbesondere in den Masterstudiengängen zu stärken, die an der Grenze zwischen Maschinenbau und anderen Ingenieur- sowie den Lebens- und Naturwissenschaften angesiedelt sind.

Die Hochschulpraktika dienen als Einführung in praktische ingenieurwissenschaftliche Methoden, (Software-)Werkzeuge und/oder Vorgehensweisen und sollen den/die gewählten Studienschwerpunkt/e inhaltlich sinnvoll ergänzen. In Anlehnung an den Studienschwerpunkt erfolgt somit eine weitere, praktisch geprägte, branchenspezifische, grundlagenorientierte oder anwendungs- bzw. methodenorientierte Schwerpunktsetzung. Die Module haben i.d.R. eine Modulgröße von je 4 Credits, da sich der Workload der Praktika i.d.R. aus einem Praktikum mit 4 SWS (entspricht 60 Präsenzstunden bzw. 2 Credits) und 60 Eigenstudiumstunden (bzw. 2 Credits) ergeben. Vor dem Ziel einer sinnvollen Ergänzung der thematischen Schwerpunkte ist ein Modulumfang von insgesamt 8 Credits hinreichend, um die entsprechenden Qualifikationsziele des Masterstudiengangs zu erreichen. Die Aufteilung dieser 8 Credits auf zwei Module erfolgt um den Studierenden eine individuelle und fachliche Spezialisierung in zumindest zwei Bereiche bzw. Praktika zu ermöglichen. Die Beschränkung auf ein Praktika würde nicht nur die individuelle Wahl einschränken, sondern auch die Methodenausbildung.

Für Studierende des Masterstudiengangs Energie- und Prozesstechnik empfehlen sich insbesondere folgende Praktika: Praktikum Regenerative Energien, Praktikum Verfahrenstechnik, Praktikum Bioverfahrenstechnik, Energietechnisches Praktikum, Prozesssimulation Praktikum, Computational Thermo-Fluid Dynamics, Grundlagen der numerischen Thermofluidynamik, Thermofluiddynamisches Praktikum, Verbrennungstechnisches Praktikum, Praktikum Windkraftanlagen Simulation. Hier lernen die Studierenden zum einen Apparate, Gerätschaften und Prozesse im Labor- und Technikumsmaßstab kennen und zum anderen die Anwendung von z. B. modernsten Softwarewerkzeugen zur Bearbeitung von konkreten anwendungsnahen Fragestellungen aus den Bereichen energietechnische Systeme, energietechnische Maschinen und Apparate sowie verfahrenstechnische Prozesse.

Nach erfolgreichem Abschluss der Praktika besitzen die Studierenden ein tiefgehendes Verständnis über das Zusammenspiel zwischen dem theoretischen Fundament und der praktischen Anwendung der erlernten Methoden, (Software-)Werkzeuge und/oder Vorgehensweisen und können mit diesen Lösungen zu realen ingenieurwissenschaftlichen Problemen aus den Bereichen energietechnische Systeme, energietechnische Maschinen und Apparate sowie verfahrenstechnische Prozesse beitragen.

Die Hochschulpraktika finden üblicherweise in Kleingruppen statt. Studierende entwickeln hier selbstständig in Einzel- und/oder Gruppenarbeit Lösungen zu konkreten realitätsnahen Aufgaben und können in individuellen Besprechungseinheiten mit den Betreuenden Fragen klären und weiterführende Themen erörtern. So wird in den Hochschulpraktika im Masterstudium der Ansatz

des forschenden Lernens, der bereits für das Projektseminar des Bachelorstudiums prägend war, wieder aufgegriffen und vertieft.

Wahlbereich Schlüsselkompetenzen

Abgerundet wird das erste Studienjahr des Masterstudiums durch die Wahl eines Angebots aus dem Wahlbereich Schlüsselkompetenzen (Umfang i.d.R. 2 Credits). Je nach individuellen Bedürfnissen und Neigungen wählen Studierende aus einem der folgenden Angebote aus:

- Vom Zentrum für Schlüsselkompetenzen der Fakultät für Maschinenwesen angebotene Workshops und Trainings im Umfang von insgesamt 16 Stunden zur Stärkung der Selbst-, Sozial- und Methodenkompetenz der Teilnehmenden,
- von den Professuren der Fakultät für Maschinenwesen in Kooperation mit dem Zentrum für Schlüsselkompetenzen der Fakultät für Maschinenwesen angebotene Seminare (z. B. „Praxisnahe Soft Skills für mechatronische Projekte in Entwicklung und Produktion“ am Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebswissenschaften). Der Erwerb von Soft Skills im Rahmen von Lehrstuhlangeboten an der Fakultät für Maschinenwesen erfolgt durch Fach-Seminare mit erweiterter Verzahnung zu Soft Skills Inhalten. Die Veranstaltungen sind dabei jeweils im vollen SWS-Umfang zu erfüllen (2 separate Studienleistungen),
- von den Professuren der Fakultät für Maschinenwesen angebotene Seminare wie das Seminar „Führung in der Praxis“ (Lehrstuhl für Hubschraubertechnologie) in direkter Kooperationen mit den Trainern vom Zentrum für Schlüsselkompetenzen der Fakultät für Maschinenwesen oder durch vom Zentrum für Schlüsselkompetenzen der Fakultät für Maschinenwesen geprüfte Konzepte sowie zielgruppenspezifische Trainer,
- ausgewählte Kurse der Carl von Linde-Akademie aus dem Bereich Ethik und Soziales (z. B. Ethik und Verantwortung – Eine Einführung in die Bioethik für Studierende der Naturwissenschaften; Ethics in Science and Technology - Introduction to Applied Ethics; Prototyping Neuro-Future through Science/Fiction),
- universitäre Sprachkurse in allen angebotenen Sprachen und auf allen Niveaustufen des europäischen Referenzrahmens.

Im Rahmen dieser Angebote haben Studierende die Möglichkeit, gezielt in den Bereichen Kompetenzen auf- und auszubauen, die sie für ihr weiteres berufliches Fortkommen für wichtig erachten. Dass für den Berufseinstieg neben fundierter Fachkompetenz auch Schlüsselkompetenzen zentral sind, ist unstrittig und wird regelmäßig über Unternehmensumfragen bestätigt. Siehe hierzu z. B. die im Mai 2015 veröffentlichte Umfrage „Kompetent und praxisnah – Erwartungen der Wirtschaft an Hochschulabsolventen“ (<https://www.dihk.de/themenfelder/aus-und-weiterbildung/schule-hochschule/hochschule>, Zugriff: 27.04.2018) des Deutschen Industrie- und Handelskammertags (DIHK) in Berlin.

Die überfachlichen Aspekte des Qualifikationsprofils, welche die Absolventinnen und Absolventen dazu befähigen, eine qualifizierte Berufstätigkeit und zivilgesellschaftliches Engagement auszuüben sowie die Persönlichkeit zu entwickeln, erfolgt nicht allein im Bereich der Schlüsselkompetenzen.

Vielmehr umfassen eine Vielzahl von Modulen, insbesondere im Bereich der Ergänzungsmodule, der Forschungspraxis und der Master`s Thesis, Elemente der Persönlichkeitsentwicklung sowie eine Vielzahl außercurricularer, studentischer Aktivitäten. Daher ist auch der Umfang von 2 Credits für das Modul Schlüsselkompetenzen angemessen, da weitere, den Qualifikationszielen des Masterstudiengangs entsprechende Skills, in einer Vielzahl weiterer Module und außercurricularer Aktivitäten adressiert sind.

Ergänzungsmodule wie „Ingenieur im Vertrieb und Einkauf“ (MW0250) versetzen Studierende nicht nur in die Lage, komplexe Einkaufs- und Vertriebsstrukturen von Unternehmen zu verstehen. Sie beschäftigen sich auch mit der Thematik „Führung“ in verschiedenen Fach- und Unternehmensbereichen. Nach der Teilnahme am Ergänzungsmodul „Lebens- und Karriereplanung für Ingenieur/innen“ (POL70068) wissen die Studierenden um ihre eigenen Kompetenzen, kennen mögliche Berufsperspektiven und Chancen für den Berufseinstieg in Wissenschaft und Wirtschaft und haben Wissen über unterschiedliche Karriereentwürfe in Wissenschaft und Wirtschaft sowie über die Gesetzeslage erlangt.

In Semesterarbeits- oder Master`s Thesis-Projekten wie dem Gemeinschaftsprojekt „globalDrive“ (<https://www.ftm.mw.tum.de/lehre/internationale-studentenprojekte/>, Zugriff am 23.07.2018), das der Lehrstuhl für Fahrzeugtechnik seit mehreren Jahren mit wechselnden ausländischen Partneruniversitäten durchführt, arbeiten internationale Studierendengruppen mit Unterstützung von Industrieunternehmen an Aufgabenstellungen aus der Fahrzeugtechnik, welche die Zukunftsperspektiven der Fahrzeugtechnik unter globalen Aspekten betrachten. Zentral sind neben den rein fachlichen Aspekten Punkte wie Teambildung und vernetztes Arbeiten sowie Förderung von globalem Denken und multikultureller Zusammenarbeit.

Darüber hinaus gibt es an der Fakultät für Maschinenwesen eine Vielzahl herausragender studentischer Initiativen. Die studentische Forschergruppe „Hummingbird Gas Turbines“ (<http://www.hummingbird.tum.de/index.php?id=6>, Zugriff am 01.08.2018) beschäftigt sich mit der experimentellen Untersuchung von Kleingasturbinen unterschiedlicher Arten, die z.B. zur Leistungserzeugung für Stromgeneratoren verwendet werden können. Neben der fachlichen Arbeit und Forschung an solchen Turbinen liegt in dieser Gruppe der Fokus auch sehr stark auf Teamarbeit, interdisziplinärer Zusammenarbeit, Projektmanagement sowie der Gestaltung und Durchführung von Produkt- und Ergebnis-Präsentationen. Erfahrene Mitglieder höherer Mastersemester unterstützen dabei durch ihre fachlichen und sozialen Kompetenzen neue Mitglieder, die noch am Anfang ihres Studiums stehen.

Eine weitere beeindruckende studentische Initiative, die aus der Fakultät für Maschinenwesen erwachsen ist, ist die IKOM (<https://www.ikom.tum.de/de/>, Zugriff am 03.08.2018). Sie organisiert seit über 30 Jahren Karriereforen und weitere kostenlose Veranstaltungen, um den persönlichen Kontakt zwischen Studierenden und Berufseinsteigerinnen und -einsteigern einerseits und Unternehmen andererseits zu fördern. Derzeit stellen die rund 100 ehrenamtlichen studentischen Mitglieder der IKOM jährlich eine große und drei kleinere, spezialisierte Messen auf die Beine: die IKOM, die IKOM Bau, die IKOM Life Science und die IKOM Start-Up. Die Karrieremesse IKOM ist weit über den Großraum München hinaus bekannt und mit über 300 Unternehmen und rund 15.000 Besucherinnen und Besuchern Deutschlands größte studentische Karrieremesse.

Als gänzlich studentische Initiative zeichnet sich die IKOM insbesondere durch hohe Professionalität und Leistungsbereitschaft, hohe Selbstständigkeit und starken Zusammenhalt aus. Studierende, die sich in der IKOM engagieren, übernehmen bereits während des Studiums ein hohes Maß an Verantwortung. Sie fördern ihre Organisations- und Kommunikationsfähigkeit und lernen, strukturiert im Team zu arbeiten.

Heimat dieser und einer Reihe weiterer studentischer Initiativen ist die Fakultät für Maschinenwesen. Jede Initiative hat Anschluss an eine Professur im Maschinenwesen, die Anlaufstelle für fachliche und administrative Unterstützung ist und Infrastruktur (insbesondere Werkstattarbeitsplätze, Maschinen und Werkzeuge) zur Mitnutzung zur Verfügung stellt. Die Gruppen selbst sind Orte regen interdisziplinären und interkulturellen Austauschs, in denen sich Studierende unterschiedlichster Nationalitäten und Disziplinen – aus den Naturwissenschaften, der Informatik, den Ingenieurwissenschaften und den Wirtschaftswissenschaften – in Teams zusammenschließen, um gemeinsam an Projekten zu arbeiten und häufig die Teilnahme an hochkarätigen internationalen Wettbewerben vorzubereiten.

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

3. und 4. Fachsemester: Mastermodule, Ergänzungsmodule, Forschungspraxis und Master's Thesis

Im zweiten Studienjahr absolvieren die Studierenden zusätzliche Mastermodule, erweitern ihre fachlichen Kompetenzen durch die Wahl von drei Ergänzungsmodulen und werden über das Modul Forschungspraxis gezielt im eigenständigen wissenschaftlichen Arbeiten ausgebildet. Im Rahmen der Master's Thesis (mit Seminar „Schlüsselkompetenzen für die wissenschaftliche Praxis – Vertiefung“) erfährt diese Kompetenz eine weitere Vertiefung.

Wahlbereich Ergänzungsmodule

Charakteristisch für den umfangreichen Wahlmodulkatalog der Ergänzungsmodule (aktuell ca. 185 Module) ist, dass hier häufig Lehrveranstaltungen von Lehrbeauftragten angeboten werden, die auf eine langjährige berufliche Praxis außerhalb der Universität zurückblicken. Auch Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus natur- oder anderen ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen geben Einblick in spezielle Forschungsrichtungen. Die Ergänzungsmodule haben sowohl im Bachelor- als auch im Masterstudium den Zweck, den Horizont der Studierenden zu erweitern, die gewählten Schwerpunkte zu vertiefen und auszubauen sowie neue Perspektiven sowohl in Sachen Forschung als auch hinsichtlich der beruflichen Praxis zu eröffnen.

Für Studierende des Masterstudiengangs Energie- und Prozesstechnik empfehlen sich insbesondere folgende Ergänzungsmodule: „Ähnlichkeit und dimensionslose Kennzahlen“, „Energetische Nutzung von Biomasse und Reststoffen“, „Grundlagen der Kälteerzeugung und Industrielle Tieftemperaturanlagen“, „Energieträger für mobile Anwendungen“, „Dampfturbinen“, „Strom und Gas: Märkte und Handel“. Diese Module bieten einen vertieften Einblick in einzelne

weiterführende Aspekte zu energietechnischen Systemen, energietechnischen Maschinen und Komponenten sowie zu verfahrenstechnischen Prozessen und Anlagen.

Das Konzept der Ergänzungsmodule wird sowohl von den Studierenden als auch deren späteren Arbeitgebern gut aufgenommen, da es sowohl ein individuelles Studium als auch fachliche Spezialisierung und Verbreiterung zulässt. Die Ergänzungsmodule haben insgesamt einen Umfang von 9 Credits, wobei sich diese auf 3 Module zu je 3 Credits aufteilen. Diese Aufteilung begründet sich dadurch, dass den Studierenden innerhalb des Ergänzungsbereichs eine vielfältige Wahl ermöglicht werden soll, um den eigenen Interessen und Neigungen folgen bzw. entsprechend der angestrebten fachlichen und überfachlichen Ziele wählen zu können und so die dargelegten Qualifikationsziele des Studiengangs zu erreichen. Diese flexible Gestaltung ermöglicht dabei die Wahl sowohl in die Breite als auch in die Tiefe.

Wahlbereich Forschungspraxis

Innerhalb des Wahlbereichs „Forschungspraxis“ entscheiden sich die Studierenden entweder für eine Semesterarbeit, eine wissenschaftliche Arbeit im Rahmen eines Teamprojekts oder ein Forschungspraktikum. Jede der drei genannten Optionen wird benotet und mit 11 Credits kreditiert. Für den Masterstudiengang Energie- und Prozesstechnik kommen insbesondere Arbeiten in den Bereichen energietechnische Systeme, energietechnische Maschinen und Komponenten sowie verfahrenstechnische Prozesse und Anlagen in Betracht.

Semesterarbeit

Durch die Teilnahme am Modul Semesterarbeit üben die Studierenden Tätigkeiten einer Ingenieurin/eines Ingenieurs im Bereich der Energie- und Prozesstechnik. Die Semesterarbeit ist als Projektarbeit konzipiert. Jede/r Studierende bearbeitet ein üblicherweise vorgegebenes Projekt in Einzelarbeit und wird hierbei von einer eigenen Prüferin/einem eigenen Prüfer unterstützt, die/der zu Beginn der Arbeit in das Thema einführt, geeignete Literatur zur Verfügung stellt und Hinweise sowohl bei der fachlichen Arbeit als auch bei der Erstellung der schriftlichen Ausarbeitung gibt.

Das Modul Semesterarbeit knüpft an die Kompetenzen an, welche sich die Studierenden im Rahmen der Bachelor's Thesis erworben haben und vertieft diese. Ziel des Moduls ist es, die Studierenden in die Lage zu versetzen, eine wissenschaftliche Problemstellung aus den Bereichen energietechnische Systeme, energietechnische Maschinen und Komponenten sowie verfahrenstechnische Prozesse und Anlagen zu bearbeiten. Dabei werden die im Studium erlernten Methoden weitgehend eigenständig eingesetzt. Die Arbeiten werden gestützt auf die relevante Fachliteratur beurteilt. Die Ergebnisse werden ausgewertet, zusammengefasst, von den Studierenden auf Plausibilität überprüft und wissenschaftlich interpretiert. Auf dieser Basis sind die Studierenden fähig, neue Beobachtungen und Erkenntnisse zu formulieren. Die Bearbeitung erfolgt nach einem selbstständig erstellten Projektplan innerhalb der vorgesehenen Bearbeitungszeit.

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

Teamprojekt

Die Option „Teamprojekt“ ist hinsichtlich Inhalt, Methoden und Zielsetzung mit der Semesterarbeit weitgehend identisch. Der wesentliche Unterschied besteht darin, dass das Einzelprojekt der/des Studierenden in einem größeren Projektzusammenhang angesiedelt ist, in dem mehrere Studierende unter Anleitung einer Prüferin/eines Prüfers parallel Teilaspekte eines Projekts bearbeiten. Dies eröffnet vermehrt Möglichkeiten zum fachlichen Austausch innerhalb des Projektteams, was fachliche Synergien mit sich bringen kann und zu einer weiteren Stärkung der sozialen Kompetenzen beiträgt. Der individuelle Beitrag jeder Studierenden und jedes Studierenden muss dabei eindeutig zuzuordnen sein und wird benotet.

Forschungspraktikum

Das Forschungspraktikum wird – wie Semesterarbeit und Teamprojekt – an einer Hochschulprofessur, die an der Fakultät für Maschinenwesen prüfungsberechtigt ist bzw. einer mit der Fakultät kooperierenden wissenschaftlichen Forschungseinrichtung erbracht.

Ziel des Moduls ist es, dass Studierende unter Anleitung von wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen oder Mitarbeitern eine eigene ingenieurwissenschaftliche Problemstellung aus den Bereichen energietechnische Systeme, energietechnische Maschinen und Komponenten sowie verfahrenstechnische Prozesse und Anlagen herausarbeiten und mögliche Lösungswege identifizieren, die in der anschließenden Master's Thesis bearbeitet werden. Ergänzt werden kann dieses Format um seminarartige Zusatzveranstaltungen, Journal Clubs (Peer Review in Kleingruppen) und Retreats (mehrtägige Klausuren zur Vertiefung und Diskussion wissenschaftlicher Themen), die der Anwendung von Präsentationstechniken sowie der Fähigkeit zur Analyse und Bewertung von Lösungsmöglichkeiten und entsprechender Kommunikation dienen.

Pflichtmodul „Master's Thesis“ (mit Seminar „Schlüsselkompetenzen für die wissenschaftliche Praxis - Vertiefung“)

Das Modul „Master's Thesis“ knüpft inhaltlich, methodisch und in Bezug auf die Zielsetzung an die Forschungspraxis an und trägt dazu bei, die dort erworbenen Kompetenzen zu weiten und zu vertiefen. Auch im Rahmen der Master's Thesis arbeiten die Studierenden an einem Ingenieurprojekt aus den Bereichen energietechnische Systeme, energietechnische Maschinen und Komponenten sowie verfahrenstechnische Prozesse und Anlagen, das allerdings deutlich umfangreicher und anspruchsvoller ist als die Bachelor- bzw. Semesterarbeitsprojekte. Zwar steht auch hier eine Prüfende/ein Prüfender als Ansprechpartner/in zur Verfügung, auf eine weitestgehend eigenständige Bearbeitung des Projekts wird jedoch besonderen Wert gelegt. Die zu erbringenden Leistungen sind eine wissenschaftliche Ausarbeitung, die von einem Abschlussvortrag begleitet wird sowie die Teilnahme am Seminar „Schlüsselkompetenzen für die wissenschaftliche Praxis - Vertiefung“.

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Moduls sind die Studierenden in der Lage, wissenschaftliche Problemstellungen aus dem Themenfeld des Masterstudiengangs eigenständig zu bearbeiten und mit dem Fachwissen aus dem Studium sowie mit relevanter Fachliteratur, die selbstständig herangezogen wird, eigene Methoden und Lösungsansätze zu entwerfen. Die Ergebnisse werden ausgewertet, zusammengefasst, von den Studierenden auf Plausibilität

überprüft und wissenschaftlich gerechtfertigt. Auf Basis ihrer Ergebnisse sind die Studierenden fähig ihre neuen Methoden und Lösungsansätze zu rechtfertigen und zu beweisen. Die Bearbeitung erfolgt nach einem selbstständig erstellten Projektplan innerhalb der vorgesehenen Bearbeitungszeit.

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

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

Im Seminar „Schlüsselkompetenzen für die wissenschaftliche Praxis - Vertiefung“ erwerben die Studierenden vertiefende Kenntnisse zur Gestaltung ihrer Master's Thesis. Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Erstellung der wissenschaftlichen Abschlussarbeit sollen verinnerlicht werden. Themenfelder sind hierbei schwerpunktmäßig, die Forschergruppen zu kennen, die weltweit an vergleichbaren Themen arbeiten, einen Überblick über die Forschungsdebatten zum Thema zu gewinnen und zielführend in die eigene Argumentation zu integrieren, die methodische Vorgehensweise im kritischen Spannungsfeld der Wissenschaft zu reflektieren, sowie das wissenschaftliche Publizieren innerhalb der eigenen Forschergruppe nach Möglichkeit zu erproben.

Mobilitätsfenster

Studierende, die einen Auslandsaufenthalt in ihr Studium integrieren wollen, können dies grundsätzlich in allen Fachsemestern des Masterstudiums tun: Das vielfältige Angebot von Master- und Ergänzungsmodulen sowie Hochschulpraktika und Schlüsselkompetenzen, die zum Teil im Winter-, zum Teil im Sommersemester besucht werden können, die Forschungspraxis und die Master's Thesis, die auch bei einer Partnerinstitution im Ausland durchgeführt werden können, bringen die für den Auslandsaufenthalt nötige Flexibilität in den Studienplan.

Im Ausland erbrachte Leistungen im Bereich der Ergänzungsmodule werden auf Antrag beim Masterprüfungsausschuss der Fakultät für Maschinenwesen anerkannt, sofern kein wesentlicher Unterschied vorliegt. Für Mastermodule gibt es folgende Anerkennungsmöglichkeiten: Module mit einem Umfang von mindestens 5 Credits, für die im Mastermodulkatalog der Fakultät für Maschinenwesen äquivalente Module ermittelt werden können, werden – sofern noch keine Präzedenzfälle existieren – auf Antrag durch die fachlich zuständigen Lehrenden auf ihre Anerkennbarkeit hin überprüft. Existieren Präzedenzfälle, ist eine Überprüfung seitens der Lehrenden hinfällig. In diesem Fall entscheidet der Masterprüfungsausschuss auf der Grundlage einer Anerkennungsliste, die regelmäßig aktualisiert wird. Die Liste ist auf der Website der Fakultät für Maschinenwesen abrufbar: <https://www.mw.tum.de/studium/formulare-downloads/>

Module mit einem Umfang von mindestens 5 Credits, für die im Mastermodulkatalog der Fakultät für Maschinenwesen keine äquivalenten Module ermittelt werden konnten, können – nach Rücksprache

– im Umfang von maximal 15 Credits in der Säule „Ingenieurwissenschaftliche Flexibilisierung“ anerkannt werden. Auch für diese Module wird eine Anerkennungsliste geführt und veröffentlicht.

Planen Studierende einen studienbezogenen Auslandsaufenthalt, stehen ihnen an der Fakultät für Maschinenwesen folgende Optionen zur Verfügung:

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

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

7. Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten

Organisatorisch ist der Masterstudiengang Energie- und Prozesstechnik an der Fakultät für Maschinenwesen angesiedelt. Der Großteil der Pflicht- und Wahlmodule wird durch das Lehrpersonal der Fakultät angeboten. Vor allem die Fakultäten für Chemie, für Elektro- und Informationstechnik und der TUM Campus Straubing stellen einzelne weitere Module für diesen Studiengang zur Verfügung.

Dezentrale Ansprechpartnerin für Studieninteressierte (Studienfachberatung) und bei Fragen zur Studienorganisation ist:

Frau Dr. Anna Reif
studienberatung@mw.tum.de
+49 (0)89 / 289 - 15022
Raum: MW 0026a

Zentral steht das Studierenden Service Zentrum (SSZ), Abteilung Studienberatung und Schulprogramme zur Verfügung.

Für das formale Bewerbungsverfahren ist das SSZ der TUM, Abteilung Bewerbung und Immatrikulation zuständig. Im Rahmen der fachlichen Eignungsfeststellung werden die Bewerberinnen und Bewerber betreut durch:

Frau Lisa Lauterbach
bewerbungen@mw.tum.de
+49 (0)89 / 289 – 15697
Raum: MW 0012a

Die Prüfungsorganisation obliegt dem Master-Prüfungsausschuss:

Schriftführerin: Frau Rosemarie Nadig
mpa@mw.tum.de
+49 (0)89 / 289 - 15695
Raum: MW 0012

Sachbearbeitung: Frau Maria Schottenheim
mpa@mw.tum.de
+49 (0)89 / 289 - 15693
Raum: MW 0011a

Frau Sarah Jean Reiner
mpa@mw.tum.de
+49 (0)89 / 289 - 15694
Raum: MW 0011a

Die zentralen Prüfungsangelegenheiten (Bescheide, Abschlussdokumentationen) liegen beim SSZ, Abteilung Zentrale Prüfungsangelegenheiten, Campus Garching.

Planen Studierende einen studienbezogenen Auslandsaufenthalt, steht ihnen in den Zentralen Diensten – Studienangelegenheiten

Frau Saskia Ammon
saskia.ammon@mw.tum.de
+49 (0)89 / 289 - 15021
Raum: MW 2011

als Ansprechpartnerin zur Verfügung. Frau Ammon kümmert sich in erster Linie um Studierende, die einen ERASMUS-Studienaufenthalt oder ein double degree-Studium an einer Partneruniversität der TUM planen oder durchführen. Die Zuständigkeit für das ERASMUS-Praktikumsprogramm sowie einen Studienaufenthalt über TUMexchange liegt beim International Center der TUM.

Die Gesamtverantwortung sowie Koordination liegt beim jeweils amtierenden Studiendekan. Seit dem 01.10.2016 ist dies Herr Prof. Dr.-Ing. Manfred Hajek. Er wird bei der Wahrnehmung der damit verbundenen Aufgaben unterstützt durch seine Referentin, Frau Dr. Ingrid Mayershofer (Tel.: +49 (0)89 / 289 - 15020; ingrid.mayershofer@mw.tum.de). Diese fungiert auch als Ansprechpartnerin für Studierende mit Behinderungen und chronischen Erkrankungen.

8. Entwicklung im Studiengang

Die Fakultät für Maschinenwesen hat im Lauf des Jahres 2017 beschlossen, ihr Masterstudiengangportfolio insgesamt zu verdichten, es internationaler, interdisziplinärer, flexibler und für Studieninteressierte transparenter zu machen und in noch größerem Umfang an den Zukunftsthemen auszurichten, an denen die TUM als Ganzes arbeitet.

8.1. Übersicht über die Neuerungen

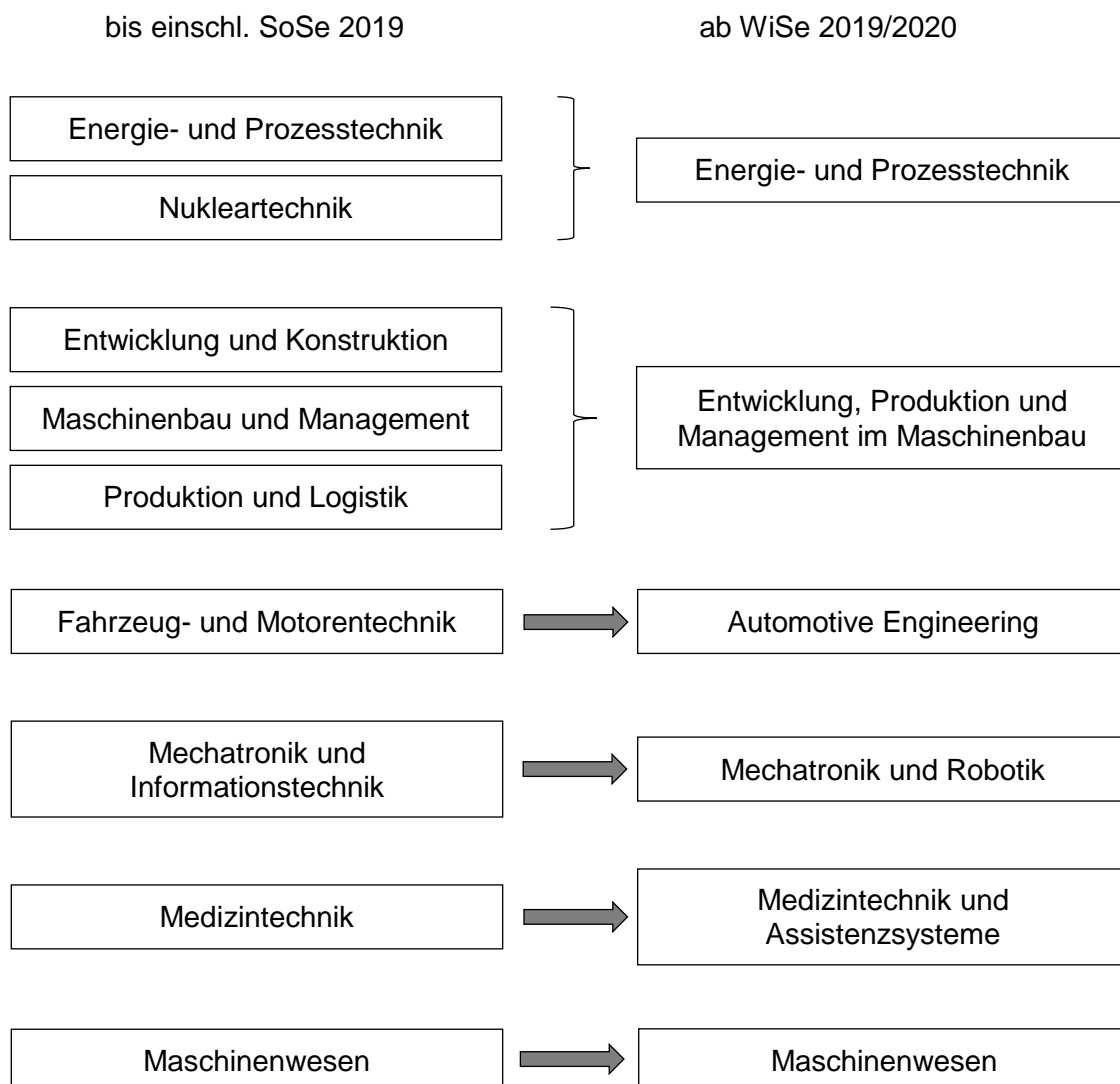


Abbildung 2: Darstellung der Neuerungen

Aus diesen Grundüberlegungen heraus – Verdichtung, Internationalisierung, Steigerung der Interdisziplinarität, Flexibilisierung und Transparenz, Ausrichtung an Zukunftsthemen – setzt die Fakultät zum Wintersemester 2019/20 folgende Neuerungen um:

1. Verdichtung des Studiengangportfolios von bislang zehn auf künftig sieben Masterstudiengänge. Zusätzlich einzurichtende Joint Degrees etc. bleiben hiervon unbenommen.
2. Internationalisierung des Studiengangs Aerospace durch Anlage als offenen Hybridstudiengang (studierbar auf Deutsch und / oder auf Englisch), mittelfristig Umstellung des Studiengangs Automotive Engineering auf offenen Hybrid sowie Ausweitung der Anerkennungsmöglichkeiten für alle Masterstudiengänge im Maschinenwesen über die Säule „Ingenieurwissenschaftliche Flexibilisierung“.
3. Steigerung der Interdisziplinarität durch gezielte Weitung der Modulkataloge insbesondere in den Studiengängen Aerospace, Automotive Engineering, Energie- und Prozesstechnik, Entwicklung, Produktion und Management im Maschinenbau, Mechatronik und Robotik sowie Medizintechnik und Assistenzsysteme.
4. Flexibilisierung und Individualisierungsmöglichkeiten über die Säule „Ingenieurwissenschaftliche Flexibilisierung“.
5. Mehr Transparenz für Studieninteressierte durch Gruppierung der zentralen Module in thematischen Säulen.
6. Fokussierung der Zukunftsthemen Gesundheit und demographischer Wandel, nachhaltige Energieversorgung, nachhaltige Mobilität sowie ganzheitliches, an der fortschreitenden Digitalisierung ausgerichtetes Engineering des Produktentstehungsprozesses.

8.2. Entwicklung im Studiengang „Energie- und Prozesstechnik“

Der Masterstudiengang Energie- und Prozesstechnik nimmt die Traditionslinien der nunmehr auslaufenden Masterstudiengänge Energie- und Prozesstechnik und Nukleartechnik auf. Während die Nukleartechnik bisher als eigenständiger Studiengang konzipiert war, wird dieser zur (konventionellen) Energietechnik gehörende Forschungsbereich sinngemäß in den neuen Studiengang integriert. So finden sich in den Säulen „Energietechnische Systeme“ sowie „Energietechnische Maschinen und Komponenten“ nun auch die thematisch dazugehörigen Module aus dem Bereich der Kerntechnik.

Ein wesentlicher Unterschied zu seinen Vorgängern besteht außerdem in der deutlich gesteigerten Interdisziplinarität des Studienangebots.

Aufgrund der Tatsache, dass das vielfältige und herausfordernde Zukunftsthema „Energiewende“ nicht nur auf der Grundlage des Wissensstandes einer einzigen Disziplin bewältigt werden kann, hat die Fakultät für Maschinenwesen den neuen Masterstudiengang Energie- und Prozesstechnik interdisziplinär konzipiert: Die Studierenden haben die Möglichkeit, im Rahmen der thematischen Säulen Methodische Grundlagen, Energietechnische Systeme, Energietechnische Maschinen und Komponenten und Verfahrenstechnik neben geeigneten Modulen aus dem Maschinenwesen auch aus einem vorgegebenen Katalog an Modulen aus der Elektro- und Informationstechnik, der Chemie sowie des TUM Campus Straubing zu wählen. Zusätzlich steht es ihnen frei, im Rahmen der Säule

„Ingenieurwissenschaftliche Flexibilisierung“ weitere Module aus den genannten oder anderen Fakultäten zu wählen. Auch Hochschulpraktika, Ergänzungsmodule und Studienarbeiten können in einem bestimmten Umfang an anderen Fakultäten der TUM erbracht werden.

Die Prinzipien Interdisziplinarität und Flexibilisierung machen aber nicht an den Grenzen der TUM-Fakultäten Halt: Die Anerkennung von ingenieurwissenschaftlichen Modulen, die an anderen in- und ausländischen Hochschulen erbracht wurden, wird ebenfalls erleichtert, was zusätzlich zu einer Steigerung der Internationalität des Studiengangs beiträgt.

Um die Modulkataloge immer auf dem aktuellsten Stand zu halten und Neuerungen rasch aufzunehmen, wird im Rahmen des Studiengang-Qualitätszirkels halbjährlich über die Neuaufnahme und die Streichung von Modulen beraten. Es ist zu erwarten, dass bald vom momentan im Aufbau befindlichen TUM Campus Straubing weitere für den Masterstudiengang Energie- und Prozesstechnik relevante Module insbesondere auf dem Gebiet der Nachhaltigkeit angeboten werden. Diese können einen zusätzlichen Beitrag zum interdisziplinären Forschungs- und Lehrportfolio der TUM leisten.

Für die Studierenden wird der Studiengang nicht nur interdisziplinärer, flexibler, internationaler und aktueller. Er eröffnet über die Säule „Ingenieurwissenschaftliche Flexibilisierung“ auch gewisse Spielräume zur Individualisierung des Studienprogramms. Die Zuordnung der Mastermodule zu vier thematischen Säulen – Methodische Grundlagen, Energietechnische Systeme, Energietechnische Maschinen und Komponenten und Verfahrenstechnik – erleichtert darüber hinaus die Orientierung und steigert die Transparenz des Studienangebots.

Insgesamt ist ein zukunfts- und wettbewerbsfähiger Studiengang entstanden, an dessen Weiterentwicklung wir kontinuierlich arbeiten: Let's engineer the future!