

Studiengangsdokumentation

Stand 02/2019

Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen

Fakultät für Chemie

Technische Universität München

Lichtenbergstraße 4

85748 Garching bei München

Vorbemerkungen zum Sprachgebrauch

Nach Art. 3 Abs. 2 des Grundgesetzes sind Frauen und Männer gleichberechtigt. Alle maskulinen Personen- und Funktionsbezeichnungen in dieser Studiengangsdokumentation gelten daher für Frauen und Männer in gleicher Weise.

Inhalt

- 0. Formale Angaben**
- 1. Studiengangsziele**
 - 1.1 Zweck des Studiengangs
 - 1.2 Strategische Bedeutung des Studiengangs
- 2. Qualifikationsprofil**
- 3. Zielgruppen**
 - 3.1 Adressatenkreis
 - 3.2 Vorkenntnisse Studienbewerber
 - 3.3 Zielzahlen
- 4. Bedarfsanalyse**
- 5. Wettbewerbsanalyse**
 - 5.1 Externe Wettbewerbsanalyse
 - 5.2 Interne Wettbewerbsanalyse
- 6. Aufbau des Studiengangs**
- 7. Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten**
- 8. Ressourcen**
 - 8.1 Personelle Ressourcen
 - 8.2 Weiteres Personal
 - 8.3 Sachausstattung & Räume
- 9. Entwicklung des Studiengangs**
- 10. Anhang der Studiengangsdokumentation**
 - 10.1 Studienaufbau
 - 10.2 Stundenpläne

0. Formale Angaben

Bezeichnung: Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen

Organisatorische Zuordnung: Fakultät für Chemie

Abschluss: Bachelor of Science (B. Sc.)

Regelstudienzeit (Credits): 6 Semester / (180 Credits)

Studienform: Vollzeit

Zulassung: Eignungsfeststellungsverfahren

Starttermin: Wintersemester 2006/07

Aktuelle Version: Wintersemester 2019/20

Sprache: Deutsch

Ergänzende Angaben für besondere Studiengänge: Keine

Ansprechperson bei Rückfragen: Prof. Dr.-Ing. K.-O. Hinrichsen
Fakultät für Chemie
Technische Universität München
Lichtenbergstraße 4
D-85748 Garching
Tel.: +49 89 289 13232
Fax: +49 89 289 13513
E-Mail: olaf.hinrichsen@ch.tum.de

1. Studiengangsziele

1.1 Zweck des Studiengangs

Interdisziplinarität ist ein hervorgehobenes und auch eingefordertes Merkmal für zahlreiche Problemstellungen und Weiterentwicklungen der modernen naturwissenschaftlich-technischen Forschungsbereiche wie *Rohstoffe*, *Mobilität* oder *Energie-Klima-Umwelt*. Ein Studiengang, der diese Forderung nach Interdisziplinarität aufgreift und umsetzt und Absolventen hervorbringt, welche diesen Anspruch einlösen, kann sich in einer modernen Arbeitswelt dauerhaft etablieren. Der Studiengang Chemieingenieurwesen, hier in seiner grundständigen Form als Bachelorstudiengang, steht an der Schnittstelle zwischen Natur- und Ingenieurwissenschaften und erfüllt damit in besonderer Weise das Merkmal von Interdisziplinarität. Ohne Wertung kann auch heute noch, zumindest in Teilen, festgestellt werden, dass in Naturwissenschaften versus Ingenieurwissenschaften unterschiedliche Herangehensweisen an und im Umgang mit Problemstellungen existieren. Es ist erklärtes Ziel dieses Studiengangs, diese Unterschiede in der Ausbildung sichtbar und wirksam werden zu lassen. Es soll dadurch erreicht werden, dass Absolventen des Studiengangs Chemieingenieurwesen nicht nur unter dem Gesichtspunkt fachlicher Interdisziplinarität geschult sind, sondern auch in der Lage sind, Problemstellungen durch unterschiedliche Sichtweisen zu analysieren und Lösungsvorschläge zu entwickeln. Im Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen der Technischen Universität München (TUM) werden deshalb umfassende theoretische und praktische Fähigkeiten und Kompetenzen sowohl in den Kerningenieurwissenschaften des Maschinenwesens als auch der Chemie vermittelt.

Die Aufgabe des Chemieingenieurs besteht darin, nutzbare Zwischen- oder Endprodukte wie beispielsweise Treibstoffe, Kunststoffe, Kosmetika, Farbstoffe, Pflanzenschutzmittel, Lebensmittel-, Genuss- und Arzneimittel zu erzeugen. Dazu müssen Stoffe in ihrer Art, ihren Eigenschaften oder ihrer Zusammensetzung verändert werden. Um dies zu erreichen, bedient sich der Chemieingenieur physikalischer, chemischer und biologischer Prozesse und Verfahren. Bei der ständigen Weiterentwicklung bestehender und der Entwicklung neuer Prozesse und Verfahren sind immer strengere Anforderungen bezüglich Sicherheit und Umweltschutz zu erfüllen. Der Chemieingenieur übernimmt in den Bereichen Forschung und Entwicklung, Planung und Konstruktion, Betrieb, Ein- und Verkauf, Technische Überwachung, Lehre, Dokumentation, Patentwesen, Management und Controlling vielseitige und verantwortungsvolle Aufgaben. Aufgrund seiner breiten und grundlagenorientierten Ausbildung ist der Chemieingenieur in fast allen Branchen zu finden.

Wesentliche Teile einer ingenieurwissenschaftlichen Grundausbildung werden ohne Einschränkung aus der Fakultät für Maschinenwesen übernommen. Die Details zur Anlage des Studiums sind in Kap. 6 beschrieben. Die theoretischen Grundlagen der Kerndisziplinen der Chemie, der Anorganischen, Organischen und Physikalischen Chemie, werden fast unverändert aus dem Bachelorstudium Chemie implementiert. Der Umfang der Praktika ist dabei deutlich reduziert. Es werden Schwerpunkte im Bereich des Ingenieurwesens

(Verfahrenstechnik) und der Chemie (Technische Chemie) den Grundlagen zur Seite gestellt. Die Module vermitteln ein hohes theoretisches Niveau bei Betonung der Wissenschaftlichkeit. Die Studierenden bzw. Absolventen verfügen somit sowohl über ein tiefgreifendes Verständnis, fundiertes Wissen und selbstständiges Anwenden der Grundlagen einer molekular und stofflich orientierten Sicht der Chemie als auch über Kenntnisse und Fertigkeiten der eher prozess-, verfahrens- und bilanzorientierten Vorgehensweise des Ingenieurwesens.

Im Studium werden außerfachliche Qualifikationen in Grundzügen vermittelt, u.a. aus den Bereichen Wirtschafts- und Rechtswissenschaften zur Förderung einer unternehmerischen Denk- und Handlungsweise. Erweitert wird dies durch Fachsprachveranstaltungen für die Recherche und Auswertung der vorrangig englischsprachigen Fachliteratur und der dafür notwendigen sprachlichen Kompetenzen. Dafür stehen den Studierenden u.a. das Sprachenzentrum der TUM, die UnternehmerTUM, das Kursangebot der Carl von Linde-Akademie, die Fakultät für Wirtschaftswissenschaften sowie die TUM School of Governance mit einer breiten Palette an Veranstaltungen zur Verfügung. Die hier vermittelten überfachlichen Qualifikationen werden im Wahlfach des Bachelorstudiengangs Chemieingenieurwesen eingebracht und werden als oftmals eingefordertes Qualifikationsmerkmal für einen erfolgreichen Einstieg in die Arbeitswelt angesehen.

Formal und theoretisch ist durch den Bachelor Chemieingenieurwesen der Technischen Universität München gemäß der Bologna-Reform das Ziel eines ersten berufsqualifizierenden Abschlusses erreicht. In erster Linie jedoch qualifiziert der hier beschriebene Bachelorstudiengang für den konsekutiven, gleichnamigen Masterstudiengang.

1.2 Strategische Bedeutung des Studiengangs

Der Studiengang Chemieingenieurwesen profitiert in idealer Weise von den Leitlinien und strategischen Zielen, denen sich die Technische Universität München verpflichtet fühlt und den daraus abgeleiteten Einrichtungen und Ressourcen. Im Folgenden soll dies verdeutlicht werden.

Die TUM definiert sich selbst als unternehmerische Universität. Sie verfolgt das Unternehmensziel der Wissenschaftlichkeit, aus dem sich die ganze Agenda ableitet: Lehre, Forschung, Fort- und Weiterbildung. Dieses Ziel lässt sich in ständiger inhaltlicher Erneuerung aber nur erreichen, wenn auch Klarheit über Aufwand, Kosten und Leistung unter unternehmerischer Sicht besteht. Die Fakultäten für Chemie und Maschinenwesen der TUM forschen und arbeiten im engen Dialog mit Industrie, Politik und Gesellschaft und entwickeln so in intensiven Forschungs Kooperationen neue Lösungsansätze für die aktuellen gesellschaftlichen Herausforderungen in Naturwissenschaft und Technik.

Die TUM beschreibt sich in ihrem Leitbild darüber hinaus in ihrem Grundverständnis als Dienerin der Gesellschaft und ist dem Innovationsfortschritt auf Wissenschaftsgebieten

verpflichtet, die das Leben und Zusammenleben der Menschen nachhaltig zu verbessern versprechen. Aus dieser Verantwortung heraus begründen sich die interdisziplinären Lehr- und Forschungsschwerpunkte • Gesundheit & Ernährung • Energie, Klima & Umwelt • Rohstoffe • Information & Kommunikation • Mobilität • Infrastruktur. Der technisch-naturwissenschaftlich ausgerichtete Bachelor Chemieingenieurwesen setzt sowohl mit seiner interdisziplinären Ausrichtung hier an, als auch mit seiner fachlichen Ausrichtung, u.a. hinsichtlich der Bilanzierung von Stoffmengen und Energieströmen.

Im Hinblick auf das Ziel der Interdisziplinarität ist ferner die „Munich School of Engineering (MSE)“ zu nennen, die als neues und innovatives Instrument interdisziplinäre Forschung mit fakultätsübergreifender Lehre verbindet. Besondere Schwerpunkte der Aktivitäten der MSE sind die Themen Energie und Mobilität. Neben anderem stehen dabei „Regenerative Energien“ und „Elektromobilität“ bzw. die Gestaltung der Energiewende im Zentrum der Aktivitäten. Den Herausforderungen des Zukunftsthemas Elektromobilität stellt sich die TUM in Forschung und Lehre mit dem neu gegründeten Wissenschaftszentrum für Elektromobilität (WZE). Das Wissenschaftszentrum für Elektromobilität bündelt dabei zahlreiche Lehrstühle aus 5 Fakultäten der TUM. Auch die Fakultät für Chemie ist am TUM Wissenschaftszentrum für Elektromobilität durch Prof. Dr. Hubert A. Gasteiger (Lehrstuhl für Technische Elektrochemie) vertreten, der u.a. auch die Leitung des WZE innehat. Der Lehrstuhl beschäftigt sich mit dem Bereich Batterien und Brennstoffzellen, um so innovative Technologien speziell für die Verwendung in Fahrzeugen effektiver und wirtschaftlicher zu gestalten. Damit verbindet auch das WZE die zwei Fachdisziplinen der Chemie und des Maschinenwesens.

In der MSE ist das „Netzwerk Regenerative Energien“ untergebracht. Knapp 30 Lehrstühle/Professuren aus verschiedenen Fakultäten und Einrichtungen der TUM bilden hier einen Verbund. Derzeit sind 14 Lehrstühle bzw. Professuren der Fakultät für Chemie dort vertreten.

Auf Ebene der Fakultät für Chemie liegt eine inhaltliche Fokussierung auf die beiden Schwerpunkte Katalyse/Materialien und Biologische Chemie vor. Dem Forschungsschwerpunkt Katalyse ist insbesondere vor dem Hintergrund globaler Probleme wie Umweltverschmutzung und Energieverbrauch besondere Bedeutung zuzuschreiben. Katalyse ermöglicht die energiesparende und umweltfreundliche Herstellung chemischer und pharmazeutischer Produkte und trägt somit zur Ressourcenschonung und Nachhaltigkeit bei. Optimierte katalytische Verfahren verwirklichen in idealer Weise die Zusammenführung ökologischer und ökonomischer Zielvorstellungen der industriellen Chemieproduktion. Die fachlichen Grundlagen katalytischer Prozesse werden im Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen behandelt und die Absolventen sind in der Lage, wichtige Aspekte dieses Gebietes bei industriellen Prozessen zu erkennen und zu analysieren.

Im Jahr 2016 konnte an der Fakultät das TUM Catalysis Research Center (CRC) vollständig den Betrieb aufnehmen und bietet somit ein modernstes Arbeitsumfeld für internationale Spitzenforschung in enger Verbindung mit der chemischen Industrie. Der Schwerpunkt im Bereich Katalyse und Materialien umfasst die konzeptionelle und reaktionstechnische Gestaltung neuer Prozesse sowie die Synthese und Analyse molekularer und nanoskopisch strukturierter Stoffe mit neuen Werkstoffeigenschaften. Technikahe Fächer wie Bauchemie,

Radiochemie und Makromolekulare Chemie ergänzen die Grundlagenforschung in diesem Schwerpunkt und betonen gleichzeitig den Anwendungsbezug. Der Schwerpunkt Katalyse der Fakultät für Chemie wird durch die „Munich Catalysis (MuniCat)“ ergänzt, einer strategischen Forschungsallianz zwischen der TUM und der Clariant. CO₂-Chemie, regenerative Wasserstoff-Gewinnung und die Entwicklung innovativer katalytischer Systeme und Prozesse zu Basischemikalien sind die gegenwärtigen Schwerpunkte. Der Bachelorstudiengang führt diese Inhalte soweit in den Grundlagen ein, dass diese Gebiete als „Industrielle chemische Prozesse“ im konsekutiven Masterstudiengang vertieft werden können.

Die Fakultät verpflichtet sich zu exzellenter Grundlagenforschung auf hohem wissenschaftlichem Niveau gekoppelt mit engen wissenschaftlichen Verbindungen zur chemischen Industrie als Grundlage für die hochwertige und praxisnahe Ausbildung der Studierenden. Diese Verpflichtung wird im Bachelor Chemieingenieurwesen mit seinem spezifischen Qualifikationsprofil (vgl. Kapitel 2.) eingelöst.

Im Leitbild „Gutes Lehren und Lernen“ der TUM ist unter anderem ausgeführt: „Die Technische Universität München (TUM) bildet ihre Studierenden wissenschaftlich aus. Die akademische Lehre orientiert sich deshalb an den Grundlagen und Fortschritten der Forschung. Die TUM vermittelt tiefgehendes Wissen in den Disziplinen und über die Fachgrenzen hinweg“. Die oben dargestellte Infrastruktur der Fakultät für Chemie sowie der MSE liefert eine hochaktuelle und hochkarätige wissenschaftliche Kompetenz und ein Umfeld für den Studiengang, welches die oben formulierten Leitlinien sicherstellen kann. Darüber hinaus werden die Studierenden auch frühzeitig an die bereits erwähnten Punkte Interdisziplinarität und Denkansätze der Natur- und Ingenieurwissenschaften herangeführt. Die erwähnten Strukturen und Ressourcen verzahnen natur- und ingenieurwissenschaftliche Bereiche und stellen für Chemieingenieure daher ein interessantes Betätigungsfeld dar. Mit der Grundlage eines Bachelorstudiums des Chemieingenieurwesens an der TUM stellt das für den weiterführenden Masterstudiengang ein attraktives Potential dar.

Abschluss	Studiengänge Fakultät für Chemie				
Dr. rer. nat / Dr.-Ing.*	Promotion				
Master	Chemie	Biochemie	Chemieingenieurwesen		Industrial Chemistry
Bachelor	Chemie	Biochemie	Chemieingenieurwesen	Lebensmittelchemie	

Abbildung 1: Das Studienangebot der Fakultät für Chemie; gemeinsamer Masterstudiengang Industrial Chemistry der TUM und der National University of Singapore am German Institute of Science and Technology TUM-Asia (GIST-TUM Asia) in Singapur; *Promotion zum Dr.-Ing. bei Beteiligung einer Fakultät der TUM, welche den Dr.-Ing. verleiht.

Die Abbildung 2 vergleicht die Anfängerzahlen des Bachelorstudiengangs Chemieingenieurwesen mit der Gesamtanfängerzahl in der Fakultät für Chemie. Die Studienanfängerzahlen im Chemieingenieurwesen sind über die vergangenen zehn Jahre im Mittel stabil. Der Studiengang ist damit zu einem integralen und wichtigen Baustein des Studienangebots der Fakultät für Chemie geworden.

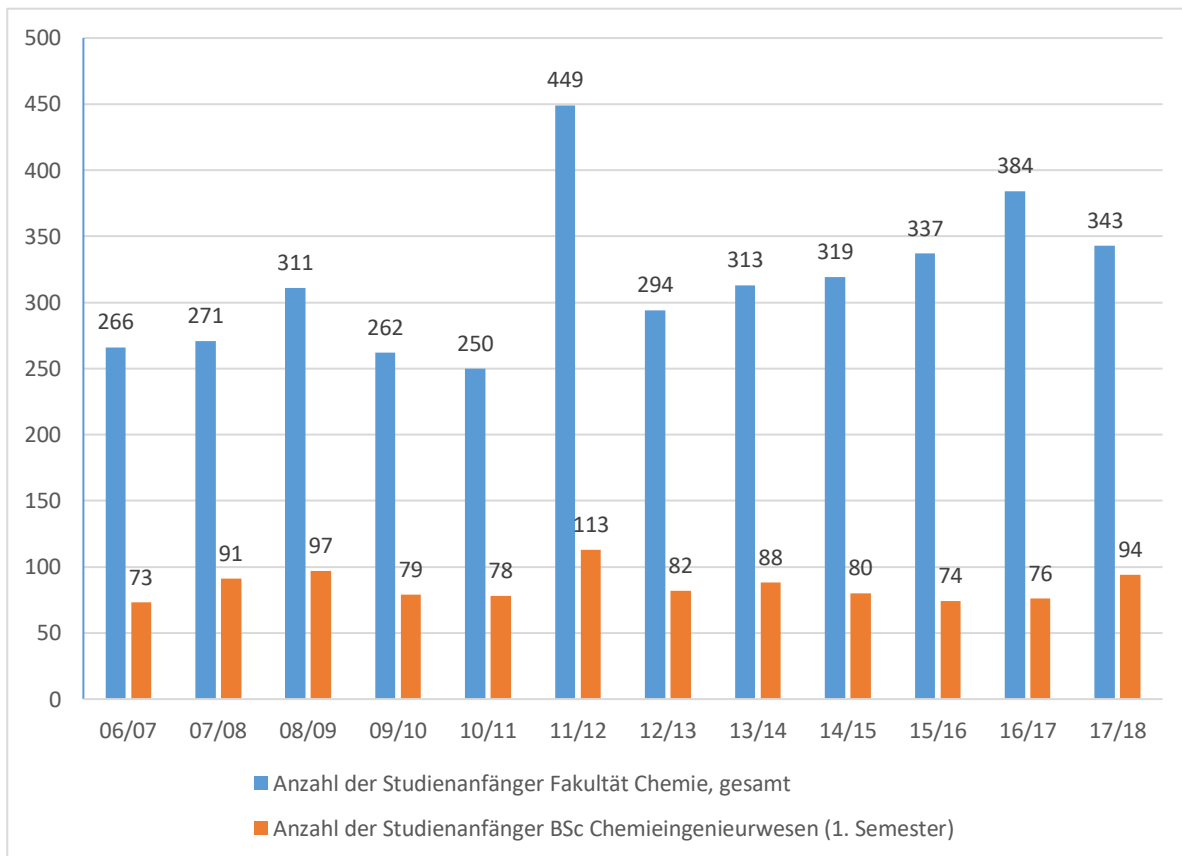


Abbildung 2: Studienanfängerzahlen im Chemieingenieurwesen an der Fakultät für Chemie (bis WS 05/06 Diplom, danach nur noch Bachelorstudiengang).

Der Anteil an Studienanfängerinnen schwankt zwischen 17 bis 27 Prozent seit Bestehen des Bachelorstudiengangs. Er liegt damit deutlich über dem Niveau im Bachelor Maschinenwesen aber unter dem des Bachelorstudiengangs Chemie (knapp 42 % im Studienjahr 2017). Dieser Anteil darf als Signal hinsichtlich der Bemühungen und des Bekenntnisses der TUM bezüglich der tatsächlichen Gleichstellung von Männern und Frauen gesehen werden (vgl. Leitbild der TUM, Aspekt der „Wertschöpfung und Wertschätzung“). Die TUM verfolgt konsequent das Ziel, Deutschlands attraktivste technische Universität für Frauen zu werden. Dazu tragen u.a. auch spezielle Förderprogramme wie z.B. Mentoring oder Coaching bei. An der Technischen Universität München sind heute 33% der Studierenden, 33% des wissenschaftlichen Personals und 14% der Professorenschaft weiblich.

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 Studiengang Chemieingenieurwesen anhand der Anforderungen (i) Wissen und Verstehen (ii) Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen (iii) Kommunikation und Kooperation und (iv) wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität definiert werden. Die formalen Aspekte gemäß HQR (Zugangsvoraussetzungen, Dauer, Abschlussmöglichkeiten) sind in den Kapiteln 3 und 6 sowie in den entsprechenden Fachprüfungs- und Studienordnungen ausgeführt.

(i) Wissen und Verstehen

Die Absolventen verfügen über grundlegende Kenntnisse der Biologie und Physik und über die im Ingenieursberuf benötigten vertieften mathematischen Kenntnisse. Sie sind in der Lage, sowohl händisch als auch mittels moderner CAD-Systeme technische Zeichnungen unter Beachtung aller einschlägigen Richtlinien und Normen zu erstellen sowie komplexe technische Zeichnungen zu analysieren. Die Absolventen sind vertraut mit der modernen Informationstechnik und verfügen über grundlegende Programmierkenntnisse. Darüber hinaus besitzen die Bachelorabsolventen ein fundiertes theoretisches und praktisches Fachwissen der Anorganischen, Analytischen und Organischen Chemie. Sie verfügen über genaue Kenntnisse der Stoffchemie sowie chemischer Prinzipien und Reaktivitäten und können durch ihr theoretisches Wissen experimentelle Ergebnisse richtig bewerten. Die Bachelorabsolventen verstehen die Grundprinzipien moderner analytischer und spektroskopischer Methoden und Vorgehensweisen und können diese bei entsprechenden praktischen Problemstellungen anwenden. Sie verfügen außerdem über tiefgreifende Kenntnisse der physikalischen und chemischen Eigenschaften von technischen Werkstoffen und sind in der Lage, Zusammenhänge zwischen Kräften und Verformungen über Materialgesetze zu berechnen. Sie verstehen die in Natur und Technik auftretenden thermodynamischen und kinetischen Prozesse, Grundlagen der Wärmetransportphänomene und Strömungen und sind in der Lage, diese quantitativ zu berechnen um technische Problemstellungen zu analysieren. Sie verfügen über grundlegende theoretische und praktische Fachkenntnisse der chemischen, thermischen und mechanischen Verfahrenstechnik sowie der Bioverfahrenstechnik und der Grundelemente des Prozess- und Anlagenbaus.

(ii) Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Die Absolventen des Bachelorstudiengangs sind in der Lage, grundlegende und erweiterte chemische, technische und verfahrenstechnische Sachverhalte zu verstehen und daraus Lösungsansätze für neue Problemstellungen zu entwickeln. Zudem besitzen die Absolventen die Fähigkeit, mechanische Fragestellungen in Ingenieursproblemen zu formulieren. Somit

sind die Absolventen des Bachelorstudiengangs in der Lage, großtechnische Prozesse und verfahrenstechnische Industrieanlagen und ingenieurwissenschaftliche Auslegungsmethoden zu analysieren. Die Absolventen können eigenständige wissenschaftliche Forschungsergebnisse (z.B. Bachelor's Thesis) zusammengefasst darlegen und im Kontext der aktuellen wissenschaftlichen Literatur diskutieren.

(iii) Kommunikation und Kooperation

Das Arbeitsgebiet des Chemieingenieurs ist, wie in Kapitel 1.1 bereits erwähnt, interdisziplinär. Es erfordert die Fähigkeit, mit Fachleuten anderer Disziplinen zusammenzuarbeiten und eine gemeinsame Sprache finden zu können. Die Studierenden lernen während des Studiums sowohl selbstständig als auch im Team Ergebnisse zu erarbeiten, sie zu bewerten und strukturiert zu präsentieren.

(iv) Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität

Die Absolventen verfügen, entsprechend ihrer individuellen Wahl, über Grundlagen aus den Kompetenzbereichen Fremdsprachen, Wirtschaftswissenschaften und Rechtswissenschaften. Im Kompetenzbereich Fremdsprachen verfügen die Absolventen über die Fähigkeiten, fließend und spontan in Fremdsprachen zu interagieren sowie die technischen Diskussionen durchzuführen. Der Kompetenzbereich Wirtschaftswissenschaften verleiht die Fertigkeiten, die Organisationsformen von Unternehmen zu unterscheiden und zu bewerten, Finanzierungsinstrumente, Methoden der Investitionsrechnung, Unternehmensbewertungsverfahren, Methoden und Vorschriften des internen und externen Rechnungswesens sowie des Personalwesens zu analysieren.

Die in diesem Bachelorstudiengang erworbenen Kompetenzen und Qualifikationen in den Ingenieurwissenschaften sind hinreichend ausgeprägt. Dies kann dadurch belegt werden, dass die Absolventen in den ingenieurwissenschaftlichen Masterstudiengang „Energie- und Prozesstechnik“ ohne Auflagen zugelassen werden können.

3 Zielgruppen

3.1 Adressatenkreis

Das Studienangebot des Bachelorstudiengangs Chemieingenieurwesen richtet sich sowohl an deutsche als auch an internationale deutschsprachige Studierende, die die allgemeinen Voraussetzungen für ein Studium an einer deutschen Universität erfüllen und sich sowohl mit technischen als auch naturwissenschaftlichen Fragestellungen befassen wollen bzw. an der Schnittstelle zwischen Naturwissenschaften und Ingenieurwissenschaften agieren wollen. Von besonderem Interesse für die potenziellen Bewerber ist die Möglichkeit, dass aus der

Schullaufbahn als Interessenschwerpunkt angelegte Bild der Chemie als Naturwissenschaft weiter zu entwickeln und zu vertiefen und durch den im allgemeinen an der Schule nicht vermittelten Ingenieurbereich zu ergänzen, wodurch für viele Interessenten ein gewünschter Praxisbezug hergestellt wird.

Die Bewerberzahlen des Studiengangs sind über die letzten Jahre konstant.

Die tatsächlichen Studienanfängerzahlen im Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen lagen seit Beginn des WS 2006/07 in einer pro-Kopf-Bandbreite von etwa 70 - 90 (vgl. Abbildung 2 in Kap. 1.2). Der leichte Anstieg an Studienanfängern für das WS 2011/12 kann auf den doppelten Abiturjahrgang (durch die Einführung des G8) zurückgeführt werden.

3.2 Vorkenntnisse Studienbewerber

Die Bewerber für den Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen sollten ein mathematisch-naturwissenschaftliches Grundverständnis besitzen, das sich in den bisherigen schulischen Leistungen widerspiegelt. Es sollte das Vorhandensein der, für ein erfolgreiches Studium, benötigten Grundlagen in den Fächern Chemie, Mathematik und Physik plausibel darlegt werden können.

Somit sind ein breites naturwissenschaftliches technisches und soziales Interesse und die zugehörigen kognitiven Fähigkeiten von grundlegender Bedeutung für das Studium des Chemieingenieurwesens. Das methodische Spektrum, dessen sich der Chemieingenieur bedient, und der hohe praktische Anteil im Curriculum des Studiums machen Fähigkeiten wie abstrakte Vorstellungsgabe, handwerkliches Grundgeschick und technisches Verständnis insbesondere zum Umgang mit mechanischen und konstruktiven Problemstellungen und deren mathematischer Beschreibung zu einer essentiellen Voraussetzung für die Studierenden.

Dies beinhaltet unter anderem die Fähigkeit, chemische und ingenieurmäßige Fragestellungen in Vorgängen des täglichen Lebens, der Natur und in der Technik zu erkennen, logisch darzustellen und einzuordnen. Es soll das Interesse vorhanden sein, solche Fragestellungen mittels mathematischer Methoden einer systematischen und quantitativen Behandlung zu unterziehen. Weiter wird ein gutes Verständnis von abstrakten, logischen und systemorientierten Aufgaben und ein großes Interesse und Auffassungsvermögen für naturwissenschaftliche Sachverhalte und Entwicklungen sowie eine hohe Motivation und Begabung, dieses Interesse zu vertiefen, gefordert.

Für den Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen werden keinerlei Berufspraktika vorausgesetzt, eine Berufsausbildung oder praktische berufliche Erfahrung im chemischen Bereich ist jedoch generell von Vorteil und kann bei der Bewerbung gegebenenfalls berücksichtigt werden. Auch andere, fachspezifische Erfahrungen sind vorteilhaft, aber keine zwingende Voraussetzung (z.B. Teilnahme an einem Forschungswettbewerb, freiwillige Praktika etc.).

Des Weiteren ist eine gute, sprachliche Ausdrucksfähigkeit nötig, die es den Studierenden ermöglicht, wissenschaftliche und technische Probleme präzise zu bearbeiten und zu präsentieren. Daneben sind gute Englischkenntnisse zum Verständnis der einschlägigen Fachliteratur eine erfahrungsgemäß wichtige Voraussetzung.

3.3 Zielzahlen

Die nach inhaltlichen und fachlichen Gesichtspunkten sinnvoll zu betreuende Anzahl der Studienanfänger im Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen ergibt sich hauptsächlich aus den Kapazitätsbegrenzungen der vorhandenen Anzahl an Praktikumsplätzen im chemischen Bereich. Derzeit sind etwa 230 Praktikumsplätze in den chemischen Grundpraktika für alle Studiengänge der Fakultät für Chemie vorhanden. Die Lehrkapazitäten für die angestrebte Zahl an Studierenden werden durch die bestehenden personellen Ressourcen der an der Lehre beteiligten Lehrstühle und Arbeitskreise gedeckt (vgl. Kap. 8).

Derzeit wird eine Studienanfängerzahl von bis zu 100 Studierenden pro Wintersemester angestrebt, was eine optimale und intensive Betreuung der Studierenden, besonders während chemischer Saalpraktika und Seminare, zulässt. Auch ist bei dieser Kohortengröße die überschneidungsfreie Laborbelegung aller in der Fakultät angesiedelten Studiengänge gewährleistet; Engpässe unter Berücksichtigung sämtlicher an der Fakultät vorhandenen Kapazitäten sind nahezu ausgeschlossen.

4 Bedarfsanalyse

Mit dem Bachelorabschluss erlangen die Absolventen des Bachelorstudiengangs Chemieingenieurwesen ihren ersten berufsbefähigenden Studienabschluss und haben damit die Möglichkeit, sich für einen Masterstudiengang zu bewerben oder früh in den Arbeitsmarkt einzutreten. Es ist an der Fakultät für Chemie kein Bachelorabsolvent bekannt, der den direkten Übertritt in den Beruf gewählt hat. Ein Vergleich mit dem potentiellen Wettbewerb durch Bachelorabsolventen von den Fachhochschulen bzw. Hochschulen für angewandte Wissenschaften ist damit nicht möglich, ebenso wie der Vergleich mit Absolventen einer chemisch-technischen dualen Ausbildung. Bekannt hingegen ist, dass wenige Absolventen die TUM aus persönlichen Gründen verlassen, um u.a. an eine andere Hochschule zu wechseln.

Das Hauptaugenmerk liegt daher ganz klar auf der Überleitung der Absolventen in den Masterstudiengang Chemieingenieurwesen oder in andere geeignete Masterstudiengänge, wie dem Master Energie- und Prozesstechnik der Fakultät für Maschinenwesen. Dies entspricht auch dem Leitmotiv der TUM, die als Regelabschluss den Master benennt.

Die Arbeitsmarktsituation für Chemieingenieure kann als hervorragend bezeichnet werden. In den weit überwiegenden Fällen geschah der Übergang vom Studium ins Berufsleben praktisch nahtlos. Lediglich für das Krisenjahr 2009 verlängerten sich die Such- bzw. Bewerbungszeiten für die erste Berufsstelle in einzelnen Fällen. Für die aktuellen Masterabsolventen trifft die geschilderte Situation ebenfalls unverändert zu (Stand Frühjahr 2018).

Diese Verhältnisse sind eine finale Stütze für das Anbieten des Studiengangs Chemieingenieurwesen mit dem Bachelor als solide Grundlage und de facto dem Master als berufsqualifizierenden Regelabschluss. Die belegte Nachfrage auf dem Arbeitsmarkt stützt die beschriebene Ausrichtung und Orientierung an hohen theoretischen und wissenschaftlichen Standards für den Studiengang.

Statistische Daten, welche singularär auf das Chemieingenieurwesen abzielen, sind nicht erhoben worden. Die Zahlen werden in der Regel über die reine Ingenieurausbildung in der Verfahrenstechnik definiert und werden damit durch den Verein Deutscher Ingenieure (VDI) mit seiner durchwegs positiven Arbeitsmarktprognose für den Ingenieurbereich abgebildet. In vielen Fällen werden die Chemieingenieure in diesen Bereich einbezogen. Als typische Branchen seien hier Anbieter verfahrenstechnischer Anlagen (Grundoperationen), die chemische Industrie im Anlagenbetrieb, die Umweltverfahrenstechnik und auch die Automobilindustrie mit prozess- und produktionstechnischen Fragestellungen genannt.

Als aktuelle Zahlen (Stand Sommer 2018) gibt der VDI deutschlandweit 129.470 offene Stellen für Ingenieur- und Informatikerberufe an (davon beispielsweise 1.160 für Ingenieurberufe in Kunststoffherstellung und Chemische Industrie).¹ Im Vergleich zum Vorjahresquartal ist dies über alle Branchen ein Zuwachs von 11,3 % (für Ingenieurberufe in Kunststoffherstellung und Chemische Industrie wird ein leichter Rückgang von -2,2 % angegeben). Dabei werden 30.804 Personen im Ingenieurfeld als arbeitslos angesehen (497 in Ingenieurberufen in Kunststoffherstellung und Chemische Industrie), was seit Beginn der Statistik 2010 einen Niedrigstand darstellt.

Von hohem Interesse wird die Entwicklung z.B. im Bereich der biotechnologischen Verfahren und Biokatalyse, angesehen, die neue Berufsfelder für Absolventen eröffnet.

5 Wettbewerbsanalyse

5.1 Externe Wettbewerbsanalyse

Die hohe Nachfrage an gut ausgebildeten Fachkräften im Bereich des Chemieingenieurwesens wurde in Kapitel 4 bereits mittels der Darstellung der derzeitigen

¹ <https://www.vdi.de/presse/publikationen/publikationen-details/pubid/vdi-iw-ingenieurmonitor-2-quartal-2018/>

Arbeitsmarktsituation verdeutlicht. Dennoch wird ein explizit auch namentlich angelegter Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen, der direkt mit dem hier vorgestellten vergleichbar wäre, derzeit nur an sieben weiteren Hochschulstandorten in Deutschland angeboten. In Bayern, als regionale Konkurrenz, ist das die Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg. Deutschlandweit kommen die Universität Ulm, die Technische Universität Berlin, die Technische Universität Clausthal, die Technische Universität Dortmund, das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und die Universität Stuttgart hinzu. Das Angebot wird erweitert, wenn eine Kombination mit der Biotechnologie oder gar die deutliche Verschiebung auf die reine Ingenieurseite in Form der Verfahrenstechnik hinzugenommen wird. Grundsätzlich sind die Inhalte bei den vergleichbaren Studienangeboten durch die wenig veränderbare Definition von Grundlagen des Fachs recht ähnlich. Graduell werden eigene Akzente gesetzt (stärkere Wichtung der Verfahrenstechnik z. B. am KIT, in Karlsruhe, an der Universität Paderborn und TU Clausthal). In Deutschland bieten die meisten Universitäten ein kombiniertes Bio- und Chemieingenieurwesen an, oder sogar Pharma-Ingenieurwesen (TU Braunschweig). Die vergleichsweise starke Wichtung der Chemie an der TUM findet sich an den anderen deutschen Standorten nicht wieder.

Einer Ausweitung des Angebots steht grundsätzlich die Schwierigkeit im Weg, auf der Ingenieurseite eine hinreichend ausgeprägte Kompetenz und Expertise aufzuweisen. In aller Regel wird dies nur an Standorten mit groß angelegter Ingenieurausbildung möglich sein. Im Ergebnis wird sich dies auf die Technischen Universitäten in Deutschland beschränken.

Einer der wichtigsten Gründe vieler Bewerber, sich für ein Studium an der Technischen Universität München zu entscheiden, ist der ausgezeichnete Ruf der Hochschule. Das wiederholte Erreichen von Spitzenpositionen sowohl nationaler als auch internationaler Rankings ist ein bedeutender Wettbewerbsvorteil gegenüber anderen Hochschulen. Dieses Bild gilt auch für die Fakultät für Chemie der TUM. Von den deutschen Standorten liegt sie regelmäßig auf einem der Spitzenplätze².

Auf internationaler Ebene finden sich Chemieingenieurwesen-Studiengänge unter dem Namen Chemical Engineering an fast allen Universitäten, sogar an Universitäten wie z.B. Yale und Princeton (in USA) wider. Neben formellen Unterschieden wie Studiengebühren gibt es auch Schwerpunktunterschiede. An der TUM überwiegt die oben bereits erwähnte, starke interdisziplinäre Vernetzung der Ingenieurdisziplinen zur klassischen Chemie.

5.2 Interne Wettbewerbsanalyse

Der Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen ersetzt zusammen mit dem konsekutiven Masterstudiengang Chemieingenieurwesen den früheren Diplomstudiengang Chemieingenieurwesen der Technischen Universität München. Der Studiengang ist somit seit der

² Beispielsweise:

<https://www.tum.de/die-tum/die-universitaet/rankings/>

<http://www.ch.tum.de/internationales/hochschulrankings-und-die-tum-in-zahlen/>

Gründung vor 20 Jahren ein elementarer Bestandteil des Lehrangebots der Fakultäten für Chemie und für Maschinenwesen der Technischen Universität München. Es gibt an der Technischen Universität München kein vergleichbares Studienangebot. Lediglich bei dem in Kapitel 1.2 dargestellten angrenzenden Studiengang Chemie sowie bei den grundständigen Studiengängen der Fakultät für Maschinenwesen kommt es zu Überschneidungen der Lehrinhalte, besonders im Bachelorstudium. Jedoch unterscheiden sich die Qualifikationsprofile (und damit die Summe der erworbenen Kompetenzen und deren Zusammenspiel) der benannten Studiengänge deutlich. Nur begrenzt kann das Studienangebot aus dem Wissenschaftszentrum Weihenstephan hier erwähnt werden. In den Studiengängen „Bioprozesstechnik“, „Technologie und Biotechnologie der Lebensmittel“ sowie „Brauwesen und Getränketechnologie“ existieren inhaltliche Überschneidungen der Grundlagen Chemie, die aber keine nennenswerte Nachfragekonkurrenz bedingen. Das bildet sich auch dadurch ab, dass die letztgenannten Studiengänge im Allgemeinen nicht für den Masterstudiengang Chemieingenieurwesen qualifizieren. Besonders fehlen dabei das erweiterte chemische Wissen bzw. sämtliche ingenieurwissenschaftlichen Kompetenzen.

Eine gesicherte Erfahrung ist der Umstand, dass die Bachelorstudiengänge Chemie und Chemieingenieurwesen nicht nennenswert miteinander konkurrieren. Belegbar ist dies durch die kleine Zahl an Doppelbewerbungen. Sehr klein ist daher auch der Wechsel aus dem Chemieingenieurwesen in die Chemie (3-5 im aktuellen Studienjahr). Der umgekehrte Fall tritt nur vereinzelt ein.

6 Aufbau des Studiengangs

Der Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen der Technischen Universität München ist ein sechssemestriger grundständiger Studiengang. Studienbeginn ist nach § 5 APSO in der Regel das Wintersemester.

Die Zulassung zum Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen erfolgt durch Eignungsfeststellung.

Der Studiengang ist nicht in einzelne Studienabschnitte unterteilt. Die Pflichtvorlesungen sind inhaltlich aufbauend abgestimmt. Die Fächer aus dem grundständigen Ingenieurbereich sind seit Einführung des Diplomstudiengangs nicht nennenswert geändert worden. Dies ist ein Indiz für den soliden Entwurf und die dafür hohe Übereinstimmung bei den beteiligten Professuren bzw. Fakultäten hinsichtlich der inhaltlichen Ausrichtung des Studiengangs und dessen Qualifikationsprofil.

Am Ende des zweiten Fachsemesters müssen die drei Pflichtmodule MA9301 *Höhere Mathematik 1*, MW1937 *Technische Mechanik 1* und CH0575 *Allgemeine und Anorganische Chemie* erfolgreich abgelegt sein. Das erfolgreiche Ablegen dieser Module mit Fristauflage wird als elementarer Nachweis der Studierfähigkeit für diesen Studiengang angesehen.

In der Tabelle 1 ist der Studiengang im Überblick wiedergegeben. Die Fachsemester eins bis vier können in Grenzen als grundlagenvermittelnd angesehen werden, Semester fünf und sechs haben eher den Charakter einer Vertiefung. Der Studiengang ist daher so angelegt, dass die unverzichtbaren Grundlagen zu den Ingenieurwissenschaften stärker gewichtet in den ersten Studienabschnitt gelegt und daher zum Ende des dritten Semesters nahezu vollständig abgeschlossen sind. Einzig das Modul *Wärmetransportphänomene* bildet im vierten Semester den letzten Beitrag dazu. Die Pflichtmodule aus der Chemie treten daher mit 28 von 90 Credits in den ersten drei Semestern zurück. Im vierten und fünften Semester kehrt sich diese Verteilung durch stärkere Wichtung der Fächer aus dem Chemiebereich um. Im fünften Semester werden dabei vertiefende Inhalte in Form eines Blocks von drei Vorlesungen aus dem Gebiet der Verfahrenstechnik vermittelt.

Die für einen Chemieingenieur unverzichtbaren Grundlagen der Ingenieurwissenschaft werden praktisch unverändert aus den Bachelorstudiengang Maschinenwesen übernommen. Dies gilt insbesondere für die Mathematik, Thermodynamik und Wärmetransport, Informationstechnik sowie CAD und Maschinzeichnen. Eingeschränkt gilt dies noch für die Technische Mechanik (zu zwei Dritteln importiert) und die Grundlagen der Werkstoffkunde.

Tabelle 1: Exemplarische Darstellung des Studienplans für einen sechssemestrigen Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen.

Sem	Module						Credits Prüfungen
1.	Höhere Mathematik 1 für MW/CIW (Pflicht) K 7 CP #	Technische Mechanik 1 (Pflicht) K+ÜL (SL) 6 CP #	Grundlagen CAD und Maschinenzeichnen (Pflicht) K+ÜL (SL) 7 CP (3+4)	Grundlagen der modernen Informationstechnik (Pflicht) K+ÜL (SL) 8 CP (4+4?)	Experimentalphysik für CIW (Pflicht) K 5 CP	Allgemeine und Anorganische Chemie (Pflicht) K 5 CP #	30 7 Prüfungen
2.	Höhere Mathematik 2 für MW/CIW (Pflicht) K 6 CP	Technische Mechanik 2 (Pflicht) K 6 CP			Analytische Chemie und weiterführende anorganische Chemie für CIW (Pflicht) K 5 CP	Grundlagen der Physikalischen Chemie (Pflicht) K 5 CP	30 6 Prüfungen
3.	Höhere Mathematik 3 für MW/CIW (Pflicht) K 6 CP	Werkstoffe des Maschinenbaus 1 (Pflicht) K 5 CP	Grundlagen der Thermodynamik (Pflicht) K 6 CP	Grundlagen der Technischen Chemie (Pflicht) K 5 CP	Praktikum Physikalische Chemie für CIW (Pflicht) L 5 CP	Anorganisch-chemisches und analytisches Praktikum für CIW (Pflicht) L 6 CP (3+3)	30 5 Prüfungen
4.	Wahlfach 3 CP	Wärmetransportphänomene (Pflicht) K 5 CP	Einführung in die Prozess- und Anlagentechnik (Pflicht) K 5 CP	Reaktionstechnik und Kinetik (Pflicht) K 5 CP	Grundlagen der Biologie und Biochemie für CIW (Pflicht) K 5 CP	Aufbau und Struktur organischer Verbindungen für CIW (Pflicht) K 5 CP	31 7 Prüfungen
5.	Bioverfahrenstechnik (Pflicht) K 5 CP	Thermische Verfahrenstechnik 1 (Pflicht) K 5 CP	Mechanische Verfahrenstechnik (Pflicht) K 5 CP	Praktikum Technische Chemie (Pflicht) L 6 CP	Reaktivität, Analytik und Synthese organischer Verbindungen Vorlesung und Praktikum (Pflicht) K+ÜL 8 CP		29 6 Prüfungen
6.	Wahlfach 3 CP	Nachhaltige Energiesysteme (Pflicht) K 5 CP	Fluidmechanik (Pflicht) K 6 CP	Praktikum Verfahrenstechnik (Pflicht) L 4 CP	Abschlussarbeit (Pflicht) 12 CP		30 5 Prüfungen

Legende:
 Gelb = Pflichtmodulbereich Mathematik und Physik
 Rot = Pflichtmodulbereich Maschinenwesen
 Grau = Pflichtmodulbereich Chemie
 Dunkelblau = Praktikumsbereich Chemie
 Hellblau = Praktikumsbereich Maschinenwesen
 Grün = Wahlbereich u.A. überfachlich
 Neongrün = Bachelor's Thesis

Wie in Kap. 2.1 bereits angedeutet, ist die inhaltliche Struktur des Studiengangs durch folgende Merkmale gekennzeichnet:

Die theoretischen Grundlagen der Kerndisziplinen der Chemie, der Anorganischen, Organischen und Physikalische Chemie, sind an die spezifischen Anforderungen des B. Sc.

Chemieingenieurwesen angepasst. Ergänzt wird dies durch Grundlagen der Analytischen Chemie. Der Umfang der Praktika ist ebenfalls in Vergleich zum Studiengang B. Sc. Chemie deutlich reduziert. Die Vorlesungen aus dem Bereich der Technischen Chemie werden ohne Unterschiede aus dem Bachelorstudium Chemie übertragen. Die Auswahl und der Umfang der im Studiengang eingehenden Fächer sollen die unter Punkt 2 dargestellten Qualifikationen und Kompetenzen nach Abschluss des Studiums sicherstellen. Die Studierenden erlangen ein vertieftes Wissen hinsichtlich quantitativer mathematischer Behandlungsweisen. Sie sind dadurch in der Lage, für verfahrenstechnische Grundoperationen die Auslegung und Dimensionierung im Grundsatz selbstständig durchzuführen und in analytisch lösbarer Form zu übertragen. Daneben vermögen sie thermodynamische Zustandsänderungen sowie strömungsabhängige Transportvorgänge und deren Einfluss bei den Grundoperationen selbstständig zu erkennen und zu bilanzieren und auf ihre Bedeutung hin einzuschätzen. Sie können dabei auch komplexe Fragestellungen analysieren und berechnen. Sie sind in der Lage, apparative Gesichtspunkte und Fragen der Konstruktion und Fertigung von Bauteilen mit etablierten Methoden zu behandeln. Weiterhin vermögen sie die stofflichen und molekularen Abläufe bei chemischen Umsetzungen in vertiefter Form zu verstehen und daraus grundlegende Synthesestrategien abzuleiten und komplexe Abläufe auf Elementarprozesse zurückzuführen.

Der weitgehende Verzicht auf inhaltliche Anpassungen bei den „Quellveranstaltungen“ soll das erwähnte hohe Niveau in Theorie und Wissenschaftlichkeit sicherstellen. Die Studierenden sind so angehalten, sich mit den spezifischen Sicht- und Problembehandlungen der Disziplinen auseinanderzusetzen.

Die Pflichtmodule *Höhere Mathematik 1, 2 und 3 für MW/CIW* bilden den Grundsockel der Ingenieurausbildung. Sie sind systematisch aufeinander aufgebaut und vermitteln in den ersten drei Semestern die wichtigen Werkzeuge für mathematische Problemlösungen.

Die Pflichtmodule im ersten Semester *Allgemeine und Anorganische Chemie* (z. B. Atombau, Bindungen, chemische Reaktionen; Metalle, Nichtmetalle) und der *Experimentalphysik für CIW* (z. B. Mechanik, Elektrizitätslehre, Optik) bilden die ersten Bausteine in der naturwissenschaftlichen Basis des Studiums. Parallel dazu werden die Studierenden vertieft in die Technische Mechanik eingeführt. Das Modul *CAD und Maschinenzichnen* verleiht den Studierenden die Kompetenzen, eine technische Zeichnung analog sowie mittels CAD-System zu erstellen, sie zu verstehen und zu analysieren. Abgerundet wird dieses erste Semester durch das Pflichtmodul *Grundlagen der modernen Informationstechnik*.

Im zweiten Semester werden die chemische Grundkenntnisse durch die Module *Analytische und weiterführende Anorganische Chemie für CIW* und *Grundlagen der Physikalischen Chemie* vertieft. *Technische Mechanik 2* als weiteres Pflichtmodul rundet das zweite Semester ab.

Im dritten Semester sind neben dem Modul *Höhere Mathematik 3 für MW/CIW* weitere Pflichtmodule zum Erwerb von Fachkompetenzen aus dem Bereich Chemie und Maschinenwesen vorgesehen. In dem Modul *Grundlagen der Technischen Chemie* erarbeiten sich die Studierenden, aufbauend auf den Grundlagen aus dem Bereich der Mathematik und der Physikalischen Chemie, die Fertigkeiten einfache Fragestellungen aus dem Bereich der

Strömungslehre, des Wärme- und Stofftransports zu lösen und die dafür notwendigen quantitativen Beschreibungen zu identifizieren und auf das Problem anzuwenden.

Parallel dazu entwickeln die Studierenden im Modul *Grundlagen der Thermodynamik* ein tiefgreifendes Verständnis für typische technische Maschinen und Anlagen und können diese thermodynamisch beschreiben. Das Modul *Werkstoffe des Maschinenbaus 1*, in dem die Zusammenhänge zwischen Struktur und Eigenschaften von Werkstoffen vermittelt werden, rundet das ganze ab. Im dritten Semester werden handwerkliche Fertigkeiten, basierend auf den theoretischen Grundlagen in den Modulen *Physikalisch-chemisches Praktikum* und *Analytisches und Anorganisch-chemisches Praktikum für CIW*, vermittelt.

Die fachliche Qualifikation im Bereich der Organischen Chemie wird im vierten bis fünften Semester mit Vorlesung und Laborpraktika im Modul *Reaktivität, Analytik und Synthese organischer Verbindungen* weiter vertieft. Grundlegende Fachkenntnisse im biologischen und biochemischen Bereich werden in dem Modul *Grundlagen der Biologie und Biochemie für CIW* vermittelt, was als Vorbereitung für die weiteren vertiefenden Veranstaltungen, z.B. aus dem Bereich Bioprozesstechnik, dient. Das Modul *Reaktionstechnik und Kinetik* baut auf den Grundlagenmodulen aus dem chemischen Bereich auf und verleiht das Verständnis von technischen Reaktoren und Anwendungen für homogene Systeme, Reaktion an mehrphasigen Systemen und katalytische Reaktionen. Weitere Pflichtveranstaltungen aus dem Bereich Ingenieurwesen sind die Module *Wärmetransportphänomene* und *Einführung in die Prozess- und Anlagentechnik*. Dabei erarbeiten die Studierenden die Kompetenzen, verschiedene Produktionsanlagen zu verstehen und die Berechnungen hinsichtlich z.B. Druckverlust- oder Wärmeströme zu berechnen. Das veranschlagte Wahlmodul aus dem Bereich der fachübergreifenden Disziplinen rundet das vierte Semester ab.

Die fachliche Qualifikation wird im fünften bis sechsten Semester mit Fachwissen durch die Module *Mechanische Verfahrenstechnik*, *Thermische Verfahrenstechnik* sowie *Bioverfahrenstechnik* abgerundet. Im *Praktikum Technische Chemie* wird das zuvor erlernte theoretische Wissen in der Praxis angewendet und auf weitere Problemstellungen übertragen.

Das sechste Semester beinhaltet weitere Pflichtmodule wie *Nachhaltige Energiesysteme*, *Fluidmechanik 1*, *Praktikum Verfahrenstechnik* und einem *Wahlmodul* aus dem fachübergreifenden Bereich.

Die Prüfungen werden in der Regel als Modulprüfungen abgehalten. In den Modulen *Technische Mechanik 1*, *Grundlagen CAD und Maschinenzzeichnungen* und *Grundlagen der Modernen Informationstechnik* sind lernergebnisbedingt als Prüfungsleistung zwei Teilprüfungen (Klausur und Übungsleistung) vorgesehen. Die Prüfungsstruktur ist in Anhang **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** aufgeführt. Die Module unterschreiten in der Regel nicht die Größe von 5 Credits. In den Semestern 1 und 4 sind formell jeweils 7 Prüfungen zu absolvieren, die aber zu keiner Überbelastung des studentischen Workloads führen. Da die Verteilung der Prüfungslast sich in diesen Fällen über das ganze Semester erstreckt, kommt es zu keiner partiell zeitlichen Überlastung in den Prüfungszeiträumen am Ende der Vorlesungszeit.

In Anhang 10.2 sind zur Darstellung der Studierbarkeit des Bachelorstudiengangs Chemieingenieurwesen die Stundenpläne aller 6 Fachsemester aufgeführt.

Ein Auslandsaufenthalt ist für diesen Studiengang nicht verpflichtend vorgesehen. Es wurde bereits in den vorangehenden Abschnitten herausgestellt, dass dieser Studiengang erst in Verbindung mit dem konsekutiven Masterstudiengang den gewünschten und bisher aus der Arbeitswelt geforderten berufsqualifizierenden Standard bildet. Die im Bachelorstudiengang sich daher ergebende Kompetenzfülle der notwendigen Grundlagen, bei gleichzeitiger Forderung, auch von studentischer Seite, nach hohem theoretischem und wissenschaftlichem Niveau, lässt die Organisation eines Auslandsaufenthalts als Herausforderung erscheinen. Die im akademischen Ausland angebotenen, teilweise sehr groß erscheinenden Module, erfordern zusätzlichen studentischen Einsatz hinsichtlich der Administration, da eine Übertragung der Note und Credits und damit die Anerkennung für den eigenen Studiengang organisiert werden muss. Der Wunsch nach größerer Mobilität wird bevorzugt im Masterstudiengang durch einen obligatorischen Auslandsaufenthalt eingefordert.

7 Organisatorische Anbindung und Zuständigkeiten

Der Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen wird von der Fakultät für Chemie und der Fakultät für Maschinenwesen der Technischen Universität München angeboten. Die Federführung für den Studiengang obliegt der Fakultät für Chemie.

Die Verantwortlichen der in den Studiengang einfließenden Module in beiden Fakultäten sind eingebunden in Absprachen, die den Studiengang betreffen und der Studiengang wird in erster Linie durch den Prüfungsausschuss, der bei fünf Mitgliedern mit drei Vertretern der Chemie und zwei Vertretern aus dem Maschinenwesen besetzt ist, betrieben. Allen Beteiligten obliegt die Verantwortung für die Studierbarkeit und Durchführung des Studiengangs.

Zur Gewährleistung der hohen Qualitätsstandards beim Studiengangsmanagement sind ein eng vernetztes Arbeiten der Gremien innerhalb der Fakultät sowie die intensive Zusammenarbeit mit den zentralen Organisationseinheiten in Garching und der Innenstadt essentiell. Die Fakultät stützt sich hier auf folgende etablierte Strukturen, Einrichtungen und zentrale Services der Technischen Universität München:

- Hochschulreferat Studium- und Lehre
- Campus- und Prüfungsmanagement durch „TUMonline“ und „MOSES“
- Studierenden Service Zentrum (SSZ), insb. die Abteilungen Studienberatung und Schulprogramme, Bewerbung Immatrikulation sowie Zentrale Prüfungsangelegenheiten am Campus Garching

Innerhalb der Fakultät für Chemie sind folgende Einrichtungen mit dem Betrieb des Studiengangs betraut:

- Prüfungsausschuss Chemieingenieurwesen
- Studiendekanat: Studienreferenten (Lehrveranstaltungs- und Prüfungsplanung), Qualitätsmanagement (Studiengangs- und Lehrveranstaltungsevaluation), Zentrales Praktikumsmanagement
- Kommission Lehre (bei der Entstehung von Änderungssatzungen)
- Studienbüro
- Kommission zur Eignungsfeststellung
- Fachstudienberatung

Die hier erwähnten Strukturen gewährleisten zum einen den reibungslosen Betrieb, zum anderen ist sichergestellt, dass über die Referenten des Studiendekans³ die hochschulweiten Konzepte zum Qualitätsmanagement des Hochschulreferats Studium und Lehre an die Verantwortlichen für den Studiengang in der Fakultät vermittelt werden.

Die Bereiche Bewerbung und Immatrikulation werden zentral durch das SSZ⁴ Abteilung Bewerbung Immatrikulation abgewickelt. Das Eignungsfeststellungsverfahren wird durch die, vom Dekan, eingesetzte Kommission durchgeführt. Das Eignungsfeststellungsverfahren ist durch die Satzung über die Eignungsfeststellung für den Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen an der Technischen Universität München vom 1. April 2010 geregelt.⁵

Der Betrieb des Prüfungsmanagements und damit die nach der Prüfungsordnung vorgegebene Fristenkontrolle für den Studiengang werden über das Campusmanagementsystem „TUMonline“ und „MOSES“ betrieben. Es sind unterschiedliche Ebenen der Zuständigkeit dafür definiert. Ein zentraler IT-Support unterstützt die TUMonline-Verantwortlichen der Fakultät bei Fragen und Problemen mit dem Informationsmanagementsystem TUMonline.

Für die Fachstudienberatung existieren an der Fakultät für Chemie keine zentralen Einrichtungen. Für den Studiengang Chemieingenieurwesen liegt die Beratung zu ganz wesentlichen Teilen beim Studiengangsverantwortlichen und dem Studienbüro. Die Studierenden erhalten dort eine umfassende, aber vor allem auch zeitlich umfangreiche, Beratung zu allen Aspekten des Studiums (Prüfungsrelevantes, Fachberatung, Zeitmanagement und Studienorganisation, allgemeine Fragen zum Studium). Die Erfahrung der vergangenen Jahre zeigt, dass dadurch ein sehr vertrauensvolles Verhältnis zwischen Ratsuchenden und Beratenden aufgebaut werden konnte. Auch werden dort die durch Studienzuschüsse finanzierten studentischen Tutorien für das Chemieingenieurwesen koordiniert und betreut. Der sich durch diese Umstände ergebende Grad an Rückkopplung und Austausch konnte in vielen Fällen höchst nutzbringend eingesetzt werden.

Die Erstellung der Abschlussdokumente (Zeugnisse, Transcript of Records, Urkunde, Diploma Supplement) erfolgt zentral durch das SSZ Abteilung Zentrale Prüfungsangelegenheiten am

³ [Homepage der Fakultät](#)

⁴ <https://www.tum.de/studium/bewerbung/>

⁵ <http://www.ch.tum.de/ciw/Downloads/EfV-Satzung-BA-CIW.pdf>

Campus Garching, in direkter Zusammenarbeit mit dem Prüfungsausschuss und dem Studienbüro CIW.

Weitere Verwaltungsaufgaben werden in Abstimmung mit dem Studiendekan der Fakultät für Chemie und den zuständigen Ausschüssen und Kommissionen von der Verwaltung der Fakultät für Chemie durchgeführt.

Aktuelle Informationen über den Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen werden auf der Website der Fakultät für Chemie⁶ im Unterpunkt „Studium“ veröffentlicht⁷.

⁶ [Homepage der Fakultät](#)

⁷ [Homepage der Fakultät: Unterpunkt Studium](#)

8 Entwicklung des Studiengangs

Der Studiengang Chemieingenieurwesen wurde zum Wintersemester 1997/98 erstmalig angeboten, bis zum Wintersemester 2005/06 als Diplomstudiengang. Zum Sommersemester 2005 wechselte die Federführung von der Fakultät für Maschinenwesen an die Fakultät für Chemie.

Die durch den Bolognaprozess eingeleitete Neudefinition der Anforderungen hinsichtlich der Berufsbefähigung verbunden mit dem Wunsch nach einem vereinfachten internationalen Austausch bzw. höherer studentischer Mobilität wurde bereits frühzeitig der Notwendigkeit dieser Umstellung - und dem Bekenntnis der Technischen Universität München dazu – durch die Fakultät für Chemie Rechnung getragen. Die Fakultät hatte zum Wintersemester 2005/06 bzw. 2006/07 damit begonnen, sukzessive die früheren Diplom- bzw. Staatsexamensstudiengänge auf Bachelor- und Masterstudiengänge umzustellen, so dass die Bachelorstudiengänge Chemie, Chemieingenieurwesen und Biochemie sowie deren konsekutive Masterstudiengänge angeboten werden (vgl. Abb. 1 Kap. 1).

Ab dem Wintersemester 2008/09 wurden auch die Studiengänge des Maschinenwesens umgestellt. Für den hier beschriebenen Studiengang kann also von etablierten und gut abgestimmten Strukturen und Prozessen und einer curricularen Ausgestaltung ausgegangen werden.

Letzte Änderungen der Fachprüfungs- und Studienordnung fanden unter anderem zum Wintersemester 2016/17 statt.

Die jüngste Änderung der Fachprüfungs- und Studienordnung des Studiengangs im Wintersemester 2019/2020 trägt zu einen den vorhergegangenen weitreichenden Änderungen in der Fakultät für Maschinenwesen Rechnung, zum anderen wurde nochmals das Qualifikationsprofil auf Aktualität überprüft und, basierend darauf, mit modernisierten Modulen (z.B. *Grundlagen der Biologie und Biochemie für CIW*) eine Feinjustierung der empfohlenen Modulreihenfolge durchgeführt.