



ASIIN-Akkreditierungsbericht

Bachelorstudiengänge
Bioingenieurwesen
Chemieingenieurwesen

Masterstudiengänge
Bioingenieurwesen
Chemieingenieurwesen

an der
Technischen Universität Dortmund

Stand: 20.09.2019

Inhaltsverzeichnis

A	Zum Akkreditierungsverfahren	3
B	Steckbrief der Studiengänge	5
C	Bericht der Gutachter	9
D	Nachlieferungen	44
E	Nachtrag/Stellungnahme der Hochschule (16.08.2019)	45
F	Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter (28.08.2019)	46
G	Stellungnahme der Fachausschüsse	47
	Fachausschuss 01 – Maschinenbau/Verfahrenstechnik (05.09.2019)	47
	Fachausschuss 09 – Chemie (09.09.2019)	48
	Fachausschuss 10 – Biowissenschaften (05.09.2019).....	48
H	Beschluss der Akkreditierungskommission (20.09.2019)	50
	Anhang: Lernziele und Curricula	51

A Zum Akkreditierungsverfahren

Studiengang	Beantragte Qualitätssiegel	Vorhergehende Akkreditierung	Beteiligte FA ¹
Ba Bioingenieurwesen	AR ²	ASIIN, 01.10.2012 – 30.09.2019	01, 10
Ba Chemieingenieurwesen	AR	ASIIN, 01.10.2012 – 30.09.2019	01, 09
Ma Bioingenieurwesen	AR	ASIIN, 01.10.2012 – 30.09.2019	01, 10
Ma Chemieingenieurwesen	AR	ASIIN, 01.10.2012 – 30.09.2019	01, 09
<p>Vertragsschluss: 15.12.2017</p> <p>Antragsunterlagen wurden eingereicht am: 07.06.2019</p> <p>Auditdatum: 09.07.2019</p> <p>am Standort: Dortmund</p>			
<p>Gutachtergruppe:</p> <p>Prof. Dr. Klemens Flick, Hochschule Mannheim</p> <p>Prof. Dr. habil. Rainer Krull, Technische Universität Braunschweig</p> <p>Dr. Jürgen Metternich, Evonik Industries AG</p> <p>Prof. Dr.-Ing. habil. Cornelia Rauh, Technische Universität Berlin</p> <p>Gary Strauß, Studierender, Universität Düsseldorf</p>			
<p>Vertreterin der Geschäftsstelle: Dipl. Phys. Rainer Arnold</p>			
<p>Entscheidungsgremium: Akkreditierungskommission für Studiengänge</p>			

¹ FA: Fachausschuss für folgende Fachgebiete: FA 01 - Maschinenbau/Verfahrenstechnik; FA 09 - Chemie; FA 10 - Biowissenschaften

² AR: Siegel der Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland

Angewendete Kriterien:

European Standards and Guidelines i.d.F. vom 15.05.2015

Kriterien für die Akkreditierung von Studiengängen und die Systemakkreditierung des Akkreditierungsrates i.d.F. vom 20.02.2013

Zur besseren Lesbarkeit wird darauf verzichtet, weibliche und männliche Personenbezeichnungen im vorliegenden Bericht aufzuführen. In allen Fällen geschlechterspezifischer Bezeichnungen sind sowohl Frauen als auch Männer gemeint.

B Steckbrief der Studiengänge

a) Bezeichnung	Abschlussgrad	b) Vertiefungsrichtungen	c) Angestrebtes Niveau nach EQF ³	d) Studiengangsform	e) Double/Joint Degree	f) Dauer	g) Gesamtkreditpunkte/ Einheit	h) Aufnahme-rythmus/erstmalige Einschreibung	i) konsekutive und weiterbildende Master	j) Studiengangprofil
Bioingenieurwesen (B.Sc.)	Bachelor of Science		6	Vollzeit	--	7 Semester	210 ECTS	WS	--	--
Chemieingenieurwesen (B.Sc.)	Bachelor of Science		6	Vollzeit	--	7 Semester	210 ECTS	WS	--	--
Bioingenieurwesen (M.Sc.)	Master of Science	--	7	Vollzeit	--	3 Semester	90 ECTS	WS/SoSe	konsekutiv	forschungsorientiert
Chemieingenieurwesen (M.Sc.)	Master of Science	Process Systems Engineering (PSE)	7	Vollzeit	--	3 Semester	90 ECTS	WS/SoSe	konsekutiv	forschungsorientiert

³ EQF = European Qualifications Framework

Für den Bachelorstudiengang Bioingenieurwesen hat die Technische Universität Dortmund auf ihrer Webseite folgendes Profil beschrieben:

„Im Bio- und Chemieingenieurwesen sind Frauen und Männer gleichermaßen gefragt, wenn es um die kleinen und großen Probleme des Lebens geht: saubere Wäsche, sauberes Wasser und saubere Luft – aber auch Farbe, Kosmetik, Medizin, Dünger oder neue Energieformen. Bioingenieurinnen und Bioingenieure setzen Erkenntnisse der Biowissenschaften in technische Anwendungen um.

Das anspruchsvolle Studium vermittelt ein breites und fundiertes mathematisch-, natur- und ingenieurwissenschaftliches Grundlagenwissen und bildet die Studierenden zu Verfahreningenieurinnen und -ingenieuren aus, die biotechnische Prozesse planen, entwickeln, umsetzen, beurteilen und betreiben können.

Im Bachelorstudium Bioingenieurwesen werden zunächst neben einer allgemeinen Einführung in die Biotechnologie vor allem die notwendigen Grundlagen der Mathematik, Physik, anorganischen, organischen und Biochemie, der Technischen Mechanik, der Werkstoffkunde, der Thermodynamik, der Strömungsmechanik und der Mikrobiologie/Gentechnik vermittelt. Hierauf aufbauend folgen Lehrveranstaltungen zu den spezifischen Fachgebieten des Bioingenieurwesens, z. B. Verfahrenstechnik, Bioreaktionstechnik, Biomaterialien, Apparate biotechnologischer Prozesse, Prozessdynamik und Regelung, Prozessgestaltung sowie nach Neigung wählbare Vertiefungsveranstaltungen.

Die theoretisch erworbenen Kenntnisse werden in Praktika verfestigt und im Designprojekt im Rahmen einer Anlagenplanung praktisch angewandt. Mit der Bachelorarbeit ist das berufsqualifizierende Bachelor-Studium abgeschlossen und ermöglicht die Arbeit in einem Industrieunternehmen.“

Für den Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen hat die Technische Universität Dortmund auf ihrer Webseite folgendes Profil beschrieben:

„Im Bio- und Chemieingenieurwesen sind Frauen und Männer gleichermaßen gefragt, wenn es um die kleinen und großen Probleme des Lebens geht: saubere Wäsche, sauberes Wasser und saubere Luft aber auch Farbe, Kosmetik, Medizin, Dünger oder neue Energieformen. Chemieingenieurwesen, auch unter dem Begriff „Chemietechnik“ bekannt, ist ein interdisziplinärer, naturwissenschaftlich-technischer Studiengang, in dem die Verfahren der Stoffumwandlung umfassend wissenschaftlich behandelt werden, mit denen ungefähr die Hälfte der deutschen Industrieprodukte erzeugt wird.

Das anspruchsvolle Studium vermittelt ein breites und fundiertes mathematisch-, natur- und ingenieurwissenschaftliches Grundlagenwissen und bildet die Studierenden zu Verfahreningenieurinnen und -ingenieuren aus, die chemietechnische Prozesse planen, entwickeln, umsetzen, beurteilen und betreiben können.

Im Bachelor-Studium werden zunächst neben einer allgemeinen Einführung in die verfahrenstechnische Produktion vor allem die notwendigen Grundlagen der Mathematik, der Physik, der Anorganischen und Organischen Chemie, der Technischen Mechanik, der Werkstoffkunde, der Thermodynamik, der Strömungsmechanik und der Lehre der Transportprozesse vermittelt. Hierauf aufbauend folgen Lehrveranstaltungen zu den spezifischen Fachgebieten des Chemieingenieurwesens, z. B. Verfahrenstechnik, Technische Chemie, Apparatebau, Prozessdynamik und Regelung, Prozessgestaltung, Numerische Mathematik sowie nach Neigung wählbare Vertiefungsveranstaltungen.

Die theoretisch erworbenen Kenntnisse werden in Praktika verfestigt und im Designprojekt im Rahmen einer Anlagenplanung praktisch angewandt. Nach der Anfertigung der Bachelorarbeit ist das berufsqualifizierende Bachelor-Studium abgeschlossen.“

Für den Masterstudiengang Bioingenieurwesen hat die Technische Universität Dortmund auf ihrer Webseite folgendes Profil beschrieben:

„Das Masterstudium Bioingenieurwesen ist forschungsorientiert. Die Absolventinnen und Absolventen kennen und beherrschen moderne Technologien und Methoden des Bioingenieurwesens und können diese auf Anforderungen der industriellen Praxis anwenden.

Das Studium befähigt zur selbstständigen Arbeit als Verfahreningenieurin oder -ingenieur mit einem Schwerpunkt auf biochemischem Gebiet. Es vermittelt die Fähigkeit, neue Verfahren zur Herstellung nieder- und hochmolekularer Produkte zu entwickeln, zu analysieren und zu optimieren. Dies umfasst die Beherrschung moderner Technologien der molekularen Gentechnik und der Biochemie, der Bioreaktionstechnik, der Mikrobioverfahrenstechnik und der Produktaufarbeitung.“

Für den Masterstudiengang Chemieingenieurwesen hat die Technische Universität Dortmund auf ihrer Webseite folgendes Profil beschrieben:

„Das Masterstudium Chemieingenieurwesen ist forschungsorientiert und soll zur Tätigkeit in Forschung und Entwicklung sowie zur Leitung größerer Projekte und Arbeitsgruppen befähigen. Der Studiengang bietet die Möglichkeit, die Kenntnisse und Fähigkeiten im Bereich

der chemischen Verfahrenstechnik in allen in Dortmund vertretenen Teildisziplinen zu vertiefen.

Die Absolventinnen und Absolventen werden darauf vorbereitet, eigenständige neue oder verbesserte chemische und biochemische Produkte, Produktionsanlagen oder Produktionsprozesse zu entwickeln. Sie arbeiten z. B. an der Verbesserung von Umweltfreundlichkeit oder Wirtschaftlichkeit der chemischen Industrie.

Die englischsprachige Spezialisierung Process Systems Engineering vermittelt den Absolventinnen und Absolventen vertiefte Kenntnisse der Grundlagen der chemischen Verfahrenstechnik und insbesondere die Fähigkeit, komplexe chemische und biochemische Produktionsanlagen unter Nutzung mathematischer Modelle und Computer-Software zur Simulation und Optimierung entsprechend dem Stand der Technik zu entwerfen und zu betreiben. Dies schließt fortgeschrittene Methoden der Prozessführung und der Produktionsplanung ebenso ein wie Techniken für die Analyse und Beschreibung von experimentellen Daten. Die Absolventinnen und Absolventen verstehen die mathematischen Grundlagen der verwendeten Computerprogramme zur Simulation und Optimierung und sind in der Lage, die Grenzen der Werkzeuge und der verwendeten Algorithmen einzuschätzen.“

C Bericht der Gutachter

Kriterium 2.1 Qualifikationsziele des Studiengangskonzeptes

Evidenzen:

- Entwurf der Prüfungsordnung für die Bachelorstudiengänge Bio- und Chemieingenieurwesen der Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen an der Technischen Universität Dortmund
- Entwurf der Prüfungsordnung für die Masterstudiengänge Bio- und Chemieingenieurwesen der Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen an der Technischen Universität Dortmund
- Homepage des Bachelorstudiengangs Bioingenieurwesen: <https://www.tu-dortmund.de/studium/studiengaenge/bioingenieurwesen-32/>
- Homepage des Bachelorstudiengangs Chemieingenieurwesen: <https://www.tu-dortmund.de/studium/studiengaenge/chemieingenieurwesen-34/>
- Homepage des Masterstudiengangs Bioingenieurwesen: <https://www.tu-dortmund.de/studium/studiengaenge/bioingenieurwesen-33/>
- Homepage des Masterstudiengangs Chemieingenieurwesen: <https://www.tu-dortmund.de/studium/studiengaenge/chemieingenieurwesen-35/>
- Exemplarische Diploma Supplements für jeden Studiengang
- Qualifikationsziele gemäß Homepage, s. Anhang „Lernziele und Curriculum“
- Selbstbericht
- Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Laut Selbstbericht der Technischen Universität Dortmund ist das Ziel der Bachelorstudiengänge Bioingenieurwesen und Chemieingenieurwesen, den Studierenden ein breites und fundiertes mathematisches, natur- und ingenieurwissenschaftliches Grundlagenwissen zu vermitteln, das sie befähigt, die im Bio- bzw. Chemieingenieurwesen auftretenden Phänomene zu verstehen, neue Probleme und Aufgabenstellungen zu analysieren, technische Lösungen und neue Prozesse und Anlagen zu entwickeln und dabei moderne Rechnerwerkzeuge einzusetzen. Darüber hinaus sollen sie lernen, ingenieurwissenschaftliche Verfahren zu durchdringen, zu analysieren und zu verbessern sowie neue Prozesse zu entwickeln und hierzu passende Analyse-, Modellierungs-, Simulations- und Optimierungsmethoden auszuwählen und anzuwenden. Dabei sollen sie Verständnis für anwendbare Techniken und

Methoden und für deren Grenzen sowie die Fähigkeit, ihr Wissen auf unterschiedlichen Gebieten unter Berücksichtigung betriebswirtschaftlicher, ökologischer und sicherheitstechnischer Erfordernisse verantwortungsbewusst anzuwenden entwickeln.

Des Weiteren sollen sie in der Lage sein, Literaturrecherchen durchzuführen, Datenbanken sowie andere Informationsquellen für ihre Arbeit zu nutzen, geeignete Experimente und Simulationsuntersuchungen zu planen und durchzuführen, die Daten zu interpretieren und daraus die richtigen Schlüsse zu ziehen. Dabei sollen sie Verständnis für die gesellschaftlichen, insbesondere gesundheitlichen, ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Folgen der Ingenieur Tätigkeit entwickeln und lernen, entsprechend den berufsethischen Grundsätzen und Normen der ingenieurwissenschaftlichen Praxis zu handeln.

Schließlich sollen Absolventen Methoden des Projektmanagements und wirtschaftswissenschaftliche Methoden wie z. B. Risiko- und „Change Management“ sowie deren Grenzen kennenlernen, die Notwendigkeit des selbstständigen, lebenslangen Lernens erkennen und die Fähigkeit besitzen, als Mitglied eines Teams wirksam zu arbeiten und effektiv mit Kollegen, Vorgesetzten und der Öffentlichkeit kommunizieren zu können.

Der Bachelorstudiengang Bioingenieurwesen soll die Studierenden zu Verfahrensingenieurinnen ausbilden, die insbesondere bioverfahrenstechnische Prozesse planen, entwickeln, umsetzen, beurteilen und betreiben können. Dabei steht die integrierte Vermittlung von ingenieurtechnischen Kenntnissen und Fertigkeiten und deren Grundlagen in Mathematik, Physik, Biologie, Biochemie und Chemie im Vordergrund. Ein Schwerpunkt liegt auf der Vermittlung der molekularen und reaktionstechnischen Grundlagen der technischen Umsetzung von natürlichen Stoffumwandlungen.

Die fachspezifische Ausbildung soll die Absolventen in die Lage versetzen, bioverfahrenstechnische Apparate und Prozesse zu gestalten, auszulegen, zu betreiben und zu optimieren. Zu diesem Zweck wird ein umfassendes Verständnis der molekularen, reaktionstechnischen und metabolischen Eigenschaften der verwendeten Bio- und Ganzzellkatalysatoren mit Auswirkung für die Herstellungsverfahren, die Produktgewinnung und die Produktqualität vermittelt.

Der Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen soll die Studierenden zu Verfahrensingenieuren ausbilden, die chemische Prozesse planen, entwickeln, umsetzen, beurteilen und betreiben können. Über die Vermittlung von Grundlagenkenntnissen der Chemie, Physik, der Thermodynamik, der Strömungsmechanik, der Mathematik und Informatik wird eine Basis für die folgenden ingenieurspezifischen Ausbildungsinhalte gelegt. Die fachspezifische Ausbildung soll die Absolventen in die Lage versetzen, verfahrenstechnische Apparate, Anlagen und Teilprozesse zu gestalten und auszulegen sowie Gesamtprozesse zu entwer-

fen, zu optimieren, zu verbessern und effizient zu betreiben. Die industrielle Praxis der Entwicklung, Realisierung und ständigen Verbesserung stoffwandelnder Prozesse und ihres effizienten Betriebs erfordert ein Verständnis für und eine intensive Kooperation mit anderen Ingenieurdisziplinen. Daher erwerben die Studierenden Grundkenntnisse in Technischen Mechanik und Regelungs- und Automatisierungstechnik. Zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Prozessen und von Entwicklungsprojekten werden Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre vermittelt.

Das Bio- bzw. Chemieingenieurwesen bildet Ingenieure aus, die sich mit Verfahrenstechnik, insbesondere mit biologischen bzw. chemischen Verfahren auskennen. Es geht um industrielle Anwendungen der Biowissenschaften bzw. der Chemietechnik, um das Innen- und Außenleben chemietechnischer Anlagen. Die Aufgabe der Chemieingenieure besteht darin, nutzbare Zwischen- oder Endprodukte für den täglichen Gebrauch zu erzeugen.

Die Einsatzmöglichkeiten sowohl im Bioingenieurwesen als auch im Chemieingenieurwesen sind breit gefächert, so sollen die Absolventen zum einen qualifiziert sein, ein weiterführendes Masterstudium aufzunehmen und zum anderen aber auch für den Berufseinstieg in der Industrie, der Verwaltung oder in Forschungseinrichtungen. Typische Einsatzgebiete liegen als Verfahreningenieur in der Pharma-, Kosmetik-, Lebensmittel-, Bio- oder Chemieindustrie, als Projektingenieur in der Biotechnologie bzw. der chemisch-pharmazeutischen Industrie oder in einem Ingenieurbüro, als Ingenieur in der Wartung und dem Anlagenbau, als Produkt- oder Vertriebsingenieur in einer Marketingabteilung oder als Experte in der Dokumentation, im Prüf- und Sicherheitswesen, im Arbeitsschutz oder im Patentwesen.

Absolventen der Masterstudiengänge Bioingenieurwesen und Chemieingenieurwesen sollen vertiefte Kenntnisse der mathematischen, natur- und ingenieurwissenschaftlichen Prinzipien des Bio- bzw. Chemieingenieurwesens besitzen sowie über ein kritisches Bewusstsein zu den Chancen, Auswirkungen und Grenzen ihrer Disziplin verfügen. Sie sollen Probleme wissenschaftlich analysieren und lösen sowie Methoden, Werkzeuge und Ergebnisse aus einem neuen oder in der Entwicklung begriffenen Bereich ihrer Disziplin aufgreifen und anwenden sowie neue Verfahren und Methoden entwickeln können. Darüber hinaus sollen sie in der Lage sein, die bei der Entwicklung und Verbesserung stoffwandelnder industrieller Prozesse benötigten Informationen zu identifizieren und zu beschaffen sowie numerische Simulationen und experimentelle Untersuchungen zu planen, auszuwerten und zu Modellen zu verdichten. Des Weiteren sollen sie die Kompetenz besitzen, sich zügig methodisch und systematisch in neue Aufgaben und Fragestellungen einzuarbeiten, die Grenzen von Methoden zu beurteilen und auch nichttechnische Auswirkungen der Ingenieur Tätigkeit systematisch zu reflektieren und in ihr Handeln verantwortungsbewusst einzubeziehen. Schließlich sollen sie befähigt sein, nach kurzer Berufserfahrung internationale Teams,

die aus Mitgliedern unterschiedlicher Disziplinen und Qualitätsniveaus bestehen können, zu leiten.

Das Ziel des forschungsorientierten Masterstudiengangs Bioingenieurwesen besteht darin, dass die Absolventen moderne Technologien und Methoden des Bioingenieurwesens kennen und beherrschen und diese auf Anforderungen der industriellen Praxis anwenden sowie kreativ weiterentwickeln können. Dadurch sollen die Absolventen zur selbstständigen wissenschaftlich fundierten Arbeit als Verfahreningenieur mit einem Schwerpunkt auf dem biochemischen Gebiet befähigt sein. Darüber hinaus sollen die Absolventen in der Lage sein, neue Verfahren zur Herstellung nieder- und hochmolekularer Produkte zu entwickeln, zu analysieren und zu verbessern. Dies umfasst die Beherrschung moderner Technologien der Gentechnik und der Biochemie, der Bioreaktionstechnik, der Bioverfahrenstechnik, der Produktaufarbeitung und -Analytik. Schließlich sollen die Absolventen moderne Technologien und Modellierungs- und Simulationsmethoden zur Charakterisierung, Entwicklung, Beschreibung und Auslegung von Biokatalysatoren und Bioprozessen beherrschen.

Damit vereint der Studiengang die Grundelemente der Bioverfahrenstechnik mit modernen gentechnischen und biochemischen Methoden, systembiotechnologischen Forschungsansätzen und systemtechnischen Methoden mit dem Ziel der Entwicklung neuer Katalysatoren und integrierter Bioprozesse.

Der Masterstudiengang Chemieingenieurwesen ist ein forschungsorientierter ingenieurwissenschaftlicher Studiengang. Studienziel ist die Vertiefung und Verbreitung von Kenntnissen und Fähigkeiten im Bereich der chemischen Verfahrenstechnik. Die Absolventen sollen zur selbstständigen wissenschaftlich fundierten Arbeit als Verfahreningenieur mit einem Schwerpunkt auf chemischem Gebiet befähigt sein. Des Weiteren sollen sie in der Lage sein, moderne Technologien und Modellierungs- und Simulationsmethoden zur Charakterisierung, Entwicklung, Beschreibung und Auslegung von Katalysatoren und chemischer Prozesse zu beherrschen. Schließlich sollen die Absolventen befähigt sein, Prozesse unter Anwendung moderner Methoden und Algorithmen zu entwickeln, auszulegen und effizient zu betreiben und zu optimieren.

Damit vereint der Studiengang die Grundelemente der chemischen Verfahrenstechnik mit modernen prozesstechnischen Forschungsansätzen und systemtechnischen Methoden mit dem Ziel der Entwicklung neuer Katalysatoren, Apparate, Verfahrensschritte und integrierter Prozesse.

In der Spezialisierungsrichtung „Process Systems Engineering“ (PES) des Masterstudiengangs Chemieingenieurwesen sollen die Studierenden vertiefte Kenntnisse der Grundlagen

der chemischen Verfahrenstechnik erwerben. Insbesondere die Fähigkeit, komplexe verfahrenstechnische Produktionsanlagen unter Nutzung mathematischer Modelle und Computer-Software zur Simulation und Optimierung entsprechend dem Stand der Technik zu entwerfen und zu betreiben, soll vermittelt werden. Dies schließt fortgeschrittene Methoden der Prozessführung und der Produktionsplanung ebenso ein wie Techniken für die Analyse und Beschreibung von experimentellen Daten. Die Absolventen sollen die mathematischen Grundlagen der verwendeten Computerprogramme zur Simulation und Optimierung verstehen und in der Lage sein, die Grenzen der Werkzeuge und der verwendeten Algorithmen einzuschätzen. Damit sollen die Absolventen darauf vorbereitet werden, eigenständige Forschungs- und Entwicklungsarbeiten sowohl zu neuen chemischen Produktionsprozessen als auch zur Entwicklung neuer Methoden und Werkzeuge und ihren sicheren, wirtschaftlichen und umweltfreundlichen Betrieb durchzuführen.

Die Absolventen des Masterstudiengangs Bioingenieurwesen als auch des Masterstudiengangs Chemieingenieurwesen können im gesamten Spektrum der biowissenschaftlichen bzw. chemisch-pharmazeutischen Industrie ihr berufliches Tätigkeitsfeld finden. Dazu zählen leitende Positionen in Forschung und Entwicklung, in der Konzeption, Überwachung und Betrieb von chemischen und labortechnischen Anlagen, in der Produktion, im Vertrieb, im technischen Service und im Marketing. Bioingenieure finden Einsatzmöglichkeiten auch in angrenzenden Industriezweigen wie der Umwelt- und Energietechnik, dem Anlagenbau, der Pharma- oder Lebensmitteltechnik, in der Forschung oder in öffentlichen Einrichtungen.

Die Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen (BCI) sieht sich als „Premiumlieferant“ für die chemisch-pharmazeutische Industrie; die Absolventen sind stark nachgefragt und finden im Anschluss an das Studium in der Regel problemlos qualifizierte Stellen bei namhaften Arbeitgebern.

Darüber hinaus soll es den Absolventen der beiden Masterstudiengänge möglich sein, ihre akademische Ausbildung im Rahmen einer Promotion fortzusetzen.

Die Qualifikationsziele der zur Reakkreditierung beantragten Studiengänge sind im Selbstbericht und auf den Internetseiten der Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen der Technischen Universität Dortmund formuliert und im jeweiligen Diploma Supplement verankert. Sie dienen den Gutachtern als Referenz für die Bewertung der curricularen Ausgestaltung der Studiengänge.

Die angestrebten Lernziele werden von den Gutachtern als angemessen eingestuft. Sie sind vereinbar mit dem angestrebten Qualifikationsniveau und umfassen auch die Vermittlung einer wissenschaftlichen Befähigung. Die Qualifikationsziele sind nach Ansicht der Gutach-

ter wohl definiert, dabei sind sowohl fachliche als auch überfachliche Aspekte in ausreichendem Umfang repräsentiert. Darüber hinaus wird den Studierenden die Möglichkeit zur Übernahme von Verantwortung und zur Entwicklung ihrer Persönlichkeit geboten. Die Qualifikationsziele vermitteln insgesamt und unter Berücksichtigung der mündlichen Erläuterungen der Programmverantwortlichen eine plausible Vorstellung davon, welches Kompetenzprofil die Absolventen nach Abschluss des Studiums jeweils erworben haben sollen. Die dargestellten beruflichen Perspektiven werden von den Gutachtern als realistisch eingeschätzt.

Grundsätzlich lassen sich die angeführten Qualifikationsziele der Ebene 6 (Bachelor) bzw. 7 (Master) des Europäischen Qualifikationsrahmens (EQF) zuordnen.

Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.1:

Die Gutachter betrachten das Kriterium als erfüllt.

Kriterium 2.2 (a) Konzeptionelle Einordnung des Studiengangs in das Studiensystem

Die Analyse und Bewertung zu den Anforderungen des Qualifikationsrahmens für deutsche Hochschulabschlüsse erfolgt im Rahmen des Kriteriums 2.1, in der folgenden detaillierten Analyse und Bewertung zur Einhaltung der Ländergemeinsamen Strukturvorgaben und im Zusammenhang des Kriteriums 2.3 (Studiengangkonzept).

Kriterium 2.2 (b) Konzeptionelle Einordnung des Studiengangs in das Studiensystem

Evidenzen:

- Entwurf der Prüfungsordnung für die Bachelorstudiengänge Bio- und Chemieingenieurwesen der Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen an der Technischen Universität Dortmund
- Entwurf der Prüfungsordnung für die Masterstudiengänge Bio- und Chemieingenieurwesen der Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen an der Technischen Universität Dortmund
- Zugangsordnung für die Masterstudiengänge Bio- und Chemieingenieurwesen der Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen an der Technischen Universität Dortmund vom 18. Dezember 2015
- Homepage des Bachelorstudiengangs Bioingenieurwesen: <https://www.tu-dortmund.de/studium/studiengaenge/bioingenieurwesen-32/>

- Homepage des Bachelorstudiengangs Chemieingenieurwesen: <https://www.tu-dortmund.de/studium/studiengaenge/chemieingenieurwesen-34/>
- Homepage des Masterstudiengangs Bioingenieurwesen: <https://www.tu-dortmund.de/studium/studiengaenge/bioingenieurwesen-33/>
- Homepage des Masterstudiengangs Chemieingenieurwesen: <https://www.tu-dortmund.de/studium/studiengaenge/chemieingenieurwesen-35/>
- Exemplarische Diploma Supplements für jeden Studiengang
- Qualifikationsziele gemäß Homepage, s. Anhang „Lernziele und Curriculum“
- Selbstbericht
- Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Studienstruktur und Studiendauer

Die Bachelorstudiengänge haben eine Regelstudienzeit von sieben Semestern; die Masterstudiengänge eine von drei Semestern. Für das Bachelorstudium werden 210 ECTS-Punkte vergeben, für das Masterstudium 90 ECTS-Punkte. Die Studiengänge werden mit einer Bachelorarbeit im Umfang von 12 ECTS-Punkten bzw. einer Masterarbeit im Umfang von 30 ECTS-Punkten abgeschlossen. Die Gutachter stellen fest, dass die Vorgaben der KMK zu Studienstruktur und Studiendauer eingehalten werden.

Zugangsvoraussetzungen und Übergänge

Für die Zulassung zu den Bachelorstudiengängen wird laut § 3 der Prüfungsordnung eine Hochschulzugangsberechtigung oder eine sonstige Qualifikation im Sinne des § 49 des Hochschulgesetzes Nordrhein-Westfalen (HG) vorausgesetzt.

Vor der Einschreibung müssen alle Bewerber verpflichtend ein *Online-Self-Assessment* über die Homepage der TU Dortmund absolvieren. Diese Selbstevaluation informiert zum einen über die Anforderungen in dem jeweiligen Studiengang und beinhaltet zum anderen Aufgaben aus der Mathematik, Logik und Technik sowie Fragen zur Lern- und Arbeitsmotivation und zum Fachinteresse. Die Bewerber erhalten am Ende individuelle Rückmeldungen zu ihrer Studieneignung, Hinweise für den Einstieg in das Studium und Tipps, wie sie etwaige Wissenslücken schließen können. Diese Selbstevaluation ist seit 2016 verpflichtend für alle Bachelorstudiengänge der Fakultät BCI, das Ergebnis hat aber keinen Einfluss auf eine mögliche Zulassung.

Nach § 2 der Zugangsordnung ist Voraussetzung für die Zulassung zu den Masterstudiengängen Chemieingenieurwesen bzw. Bioingenieurwesen ein Bachelorabschluss in dem Studiengang Chemieingenieurwesen bzw. Bioingenieurwesen der Technischen Universität Dortmund oder ein anderer vergleichbarer Abschluss mit Leistungen im Umfang von mindestens 210 ECTS-Punkten. Absolventen eines vergleichbaren sechssemestrigen Bachelorstudiengangs mit 180 ECTS-Punkten können unter der Auflage von 30 ECTS-Punkten ebenfalls zugelassen werden.

Laut § 2 der Zugangsordnung gilt: „Die Vergleichbarkeit des Studiengangs zum Bachelorabschluss im Studiengang Chemieingenieurwesen ist in der Regel dann gegeben, wenn der Studiengang folgende fachwissenschaftliche Inhalte aufweist:

- a) Leistungen aus dem Gebiet Mathematische und Naturwissenschaftliche Grundlagen im Umfang von mindestens 35 LP, zusammengesetzt aus Leistungen in den Bereichen Höhere Mathematik I, II und III, Anorganische Chemie und Organische Chemie und
- b) Leistungen aus dem Gebiet Ingenieurtechnische Grundlagen im Umfang von mindestens 38 LP, zusammengesetzt aus Leistungen in den Bereichen Thermodynamik, Strömungsmechanik I und II, Transportprozesse, Chemische Technik 1, Reaktionstechnik und Werkstoffkunde I und II und
- c) Leistungen aus dem Gebiet Verfahrenstechnik im Umfang von mindestens 12 LP, zusammengesetzt aus Leistungen in den Bereichen Thermische Verfahrenstechnik, Mechanische Verfahrenstechnik und Sicherheitstechnik und
- d) Leistungen aus dem Gebiet Anlagentechnik im Umfang von mindestens 28,5 LP, zusammengesetzt aus Leistungen in den Bereichen Gruppenarbeit, Apparatetechnik, Anlagen- und Prozesstechnik, Prozessdynamik und Prozessautomatisierung.

Die Vergleichbarkeit des Studiengangs zum Bachelorabschluss im Studiengang Bioingenieurwesen ist in der Regel dann gegeben, wenn der Studiengang folgende fachwissenschaftliche Inhalte aufweist:

- a) Leistungen aus dem Gebiet Mathematische und Naturwissenschaftliche Grundlagen im Umfang von mindestens 42 LP, zusammengesetzt aus Leistungen in den Bereichen Höhere Mathematik I, II und III, Anorganische Chemie, Organische Chemie, Biochemie und Molekularbiologie und
- b) Leistungen aus dem Gebiet Ingenieurtechnische Grundlagen im Umfang von mindestens 31 LP, zusammengesetzt aus Leistungen in den Bereichen Thermodynamik I und II, Strömungsmechanik I, Werkstoffkunde I, Bioreaktionsreaktionstechnik 1 und Transportprozesse und

c) Leistungen aus dem Gebiet Verfahrenstechnik im Umfang von mindestens 12 LP, zusammengesetzt aus Leistungen in den Bereichen Thermische Verfahrenstechnik, Mechanische Verfahrenstechnik und Sicherheitstechnik und

d) Leistungen aus dem Gebiet Anlagentechnik im Umfang von mindestens 28,5 LP, zusammengesetzt aus Leistungen in den Bereichen Gruppenarbeit, Apparatechnik Anlagentechnik und Prozessdynamik und Prozessautomatisierung.“

Darüber hinaus „ist eine ingenieurnahe Tätigkeit nachzuweisen, die zu dem Fachpraktikum in den Bachelorstudiengängen Chemieingenieurwesen bzw. Bioingenieurwesen an der Technischen Universität Dortmund keine wesentlichen Unterschiede aufweist.“. Schließlich müssen Bewerber eine Bachelornote von mindestens 3,0 vorweisen.

Das Studium in der Studienrichtung Process Systems Engineering im Masterstudiengang Chemieingenieurwesen wird vollständig in englischer Sprache absolviert. Daher müssen Englischkenntnisse auf dem Kompetenzniveau B2 des Gemeinsamen europäischen Referenzrahmens für Sprachen (GeR) nachgewiesen werden.

Erfüllen Kandidaten nicht alle Voraussetzungen kann der Prüfungsausschuss den Zugang zu den Masterstudiengängen Chemieingenieurwesen bzw. Bioingenieurwesen unter Auflagen erteilen. Die Auflagen dürfen maximal einen Umfang von 30 ECTS-Punkten haben, allerdings kann diese Grenze überschritten werden, wenn weitere ECTS-Punkte zum Ausgleich eines kürzeren Bachelorstudiums notwendig sind. In diesem Fall dürfen Auflagen im Umfang von höchstens 60 ECTS-Punkten festgesetzt werden.

Bewerber für den Masterstudiengang Chemieingenieurwesen Studienrichtung „Process Systems Engineering“, die nicht den entsprechenden Bachelorstudiengang an der TU Dortmund absolviert haben, erhalten Auflagen von mindestens 30 ECTS-Punkten, die in Form eines Vorsemesters zu absolvieren sind.

Zuständig für die Prüfung der Zugangsvoraussetzungen und die Erteilung der Auflagen ist der Prüfungsausschuss der Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen.

Da die Masterstudiengänge sowohl zum Winter- als auch zum Sommersemester aufgenommen werden können, ist der nahtlose Übergang zwischen den Studiengängen gegeben.

Insgesamt werden die Vorgaben der KMK im Bereich Zugangsvoraussetzungen und Übergänge damit erfüllt.

Studiengangprofil

Eine Profilverordnung entfällt für die Bachelorstudiengänge. Die Gutachter bestätigen auf der Basis der Qualifikationsziele, der Curricula und der Gespräche mit den Programmverantwortlichen die Einordnung der Masterstudiengänge als anwendungsorientiert. Aufgrund der Einbindung in aktuelle Forschungsthemen, vor allem in den Laborpraktika, den Projektarbeiten und der Masterarbeit halten die Auditoren diese Profilverordnung für angemessen.

Konsequente und Weiterbildende Masterstudiengänge

Eine Einordnung als konsekutives oder weiterbildendes Programm entfällt für die Bachelorstudiengänge. Die Gutachter können der Einordnung der Masterstudiengänge als konsekutive Programme folgen, da beispielsweise die Absolventen der beiden Bachelorstudiengänge der Fakultät BCI das Masterstudium konsekutiv anschließen können, keine Studiengebühren anfallen und die Fachkenntnisse aus einem Bachelorstudium vertieft und verbreitert werden.

Abschlüsse

In Übereinstimmung mit den Vorgaben der KMK wird für jeden Studiengang gemäß der Prüfungsordnung nur ein Abschlussgrad vergeben.

Bezeichnung der Abschlüsse

Die Gutachter bestätigen, dass für die Bachelorstudiengänge der Abschlussgrad „Bachelor of Science (B.Sc.)“ und für die Masterstudiengänge der Abschlussgrad „Master of Science (M.Sc.)“ vergeben wird und somit die Vorgaben der KMK erfüllt sind.

Modularisierung und Leistungspunktesystem

Alle zur Reakkreditierung beantragten Studiengänge sind modularisiert und verfügen über ein Leistungspunktesystem. Alle Studienphasen sind kreditiert, das beinhaltet auch das Industriepraktikum in den Bachelorstudiengängen, das außerhalb der Universität durchgeführt wird.

Für die erfolgreiche Absolvierung aller Module werden Leistungspunkte entsprechend dem ECTS vergeben. Ein Kreditpunkt entspricht dabei im Mittel 30 Stunden studentischer Arbeitszeit. Die Inhalte der Module sind so bemessen, dass sie innerhalb eines Semesters oder eines Jahres vermittelt werden können.

Das obligatorisch vergebene Diploma Supplement entspricht den Anforderungen der KMK, es enthält Angaben zur Person, zum Qualifikationsprofil des Studiengangs sowie den individuellen Leistungen. Eine relative Note zur Einordnung des individuellen Abschlusses wird ebenfalls ausgewiesen.

Bei der Durchsicht der Modulbeschreibungen fällt den Gutachtern auf, dass in Modulen, in denen mehr als eine Prüfung stattfindet, nicht explizit dargestellt ist, wie sich die Modulendnote ergibt. Stattdessen wird auf § 18 der Bachelorprüfungsordnung bzw. § 16 der Masterprüfungsordnung hingewiesen. Die Gutachter sind der Ansicht, dass aus der Modulbeschreibung eindeutig hervorgehen sollte, wie sich die Modulendnote bei mehr als einer Prüfungsleistung errechnet, der Verweis auf die jeweilige Prüfungsordnung alleine ist nicht ausreichend. Darüber hinaus merken die Gutachter an, dass in der Beschreibung des Moduls „Industriepraktikum“ der studentische Arbeitsaufwand mit 480 Stunden angegeben ist, obwohl 15 ECTS-Punkte vergeben werden. Im Vertiefungspraktikum werden 3 ECTS-Punkte bei 80 Stundenarbeitsaufwand und im Modul „Einführung in das Bio- und Chemieingenieurwesen Element 1“ 4 ECTS-Punkte bei 90 Stunden Arbeitsaufwand vergeben. Des Weiteren enthalten die Beschreibungen der Module Höhere Mathematik 1 bis 3 keine kompetenzorientiert formulierten Lernziele.

Schließlich schlagen die Gutachter vor, in den Modulbeschreibungen der Abschlussarbeiten unter dem Punkt Prüfungen die Formulierung „Bachelorarbeit und Vortrag“ bzw. „Masterarbeit und Vortrag“ durch „Bachelorarbeit inklusive Vortrag“ bzw. „Masterarbeit inklusive Vortrag“ zu ersetzen, um deutlich zu machen, dass die Abschlussarbeit einen Vortrag beinhaltet, für den aber keine separate Note vergeben wird. Darüber hinaus halten es die Gutachter für sinnvoll, einen entsprechenden Hinweis in die jeweilige Prüfungsordnung aufzunehmen. Schließlich wird in der Modulbeschreibung der Masterarbeit auf § 18 der Bachelorprüfungsordnung und nicht § 16 der Masterprüfungsordnung hingewiesen.

Ansonsten sehen die Gutachter die in diesem Abschnitt thematisierten KMK-Vorgaben als erfüllt an.

Die Berücksichtigung der „Rahmenvorgaben für die Einführung von Leistungspunktsystemen und für die Modularisierung“ wird im Zusammenhang mit den Kriterien 2.3 (Mobilität, Anerkennung), 2.4 (Kreditpunktsystem, studentische Arbeitslast, Prüfungsbelastung), 2.5 (Prüfungssystem: kompetenzorientiertes Prüfen) überprüft.

Kriterium 2.2 (c) Konzeptionelle Einordnung des Studiengangs in das Studiensystem
--

Das Land Nordrhein-Westfalen hat keine landesspezifischen Strukturvorgaben für die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen verabschiedet.

Kriterium 2.2 (d) Konzeptionelle Einordnung des Studiengangs in das Studiensystem

Verbindliche Auslegungen des Akkreditierungsrates müssen an dieser Stelle nicht berücksichtigt werden.

Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.2:

Die Gutachter betrachten das Kriterium als überwiegend erfüllt.

Kriterium 2.3 Studiengangskonzept

Evidenzen:

- Entwurf der Prüfungsordnung für die Bachelorstudiengänge Bio- und Chemieingenieurwesen der Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen an der Technischen Universität Dortmund
- Entwurf der Prüfungsordnung für die Masterstudiengänge Bio- und Chemieingenieurwesen der Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen an der Technischen Universität Dortmund
- Zugangsordnung für die Masterstudiengänge Bio- und Chemieingenieurwesen der Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen an der Technischen Universität Dortmund vom 18. Dezember 2015
- Anerkennungsordnung für alle Bachelor- und Masterstudiengänge an der Technischen Universität Dortmund vom 8. Dezember 2017
- Homepage des Bachelorstudiengangs Bioingenieurwesen: <https://www.tu-dortmund.de/studium/studiengaenge/bioingenieurwesen-32/>
- Homepage des Bachelorstudiengangs Chemieingenieurwesen: <https://www.tu-dortmund.de/studium/studiengaenge/chemieingenieurwesen-34/>
- Homepage des Masterstudiengangs Bioingenieurwesen: <https://www.tu-dortmund.de/studium/studiengaenge/bioingenieurwesen-33/>
- Homepage des Masterstudiengangs Chemieingenieurwesen: <https://www.tu-dortmund.de/studium/studiengaenge/chemieingenieurwesen-35/>
- Exemplarische Diploma Supplements für jeden Studiengang
- Qualifikationsziele gemäß Homepage, s. Anhang „Lernziele und Curriculum“
- Modulhandbuch

- Selbstbericht
- Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Studiengangskonzept / Umsetzung der Qualifikationsziele:

Im Bachelorstudiengang Bioingenieurwesen werden in den ersten Semestern neben der allgemeinen Einführung in das Bioingenieurwesen zunächst die notwendigen Grundlagen der Mathematik, Physik und Technischen Mechanik, Anorganischen und Organischen Chemie, Biochemie, Molekularbiologie sowie der Mikrobiologie vermittelt. Hierauf aufbauend folgen Lehrveranstaltungen zu den spezifischen Fachgebieten des Bioingenieurwesens z.B. Gentechnik, Thermodynamik, Strömungsmechanik und Transportprozesse, Verfahrenstechnik, Bioreaktionstechnik, Apparatebau, Prozessdynamik, -regelung und -gestaltung. Hinzu kommen Wahlpflichtveranstaltungen im Umfang von 9 ECTS-Punkten.

Darüber hinaus soll durch die Vermittlung der mathematischen und informatischen Grundlagen und der Methoden zur Modellierung und Simulation bioverfahrenstechnischer Prozesse die Grundlage für die Anwendung moderner computergestützter Verfahren gelegt werden.

Auf diesen Grundlagen folgt die Vermittlung berufsbefähigender bzw. auf das Masterstudium vorbereitender Kenntnisse durch Industriepraktika, ein Designprojekt (auch Gruppenarbeit genannt) und die Abschlussarbeit (Bachelorarbeit). Insbesondere durch das Designprojekt erwerben die Studierenden Schlüsselkompetenzen hinsichtlich Selbstorganisation, Teamarbeit und der Präsentation von Arbeitsergebnissen, während in der Abschlussarbeit die vertiefte, zeitlich begrenzte Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung unter Anleitung vermittelt wird. Das Designprojekt wird in gemischten Gruppen aus BIW- und CIW-Studierenden an aktuellen Themen aus beiden Fachrichtungen durchgeführt.

Die erworbenen theoretischen Kenntnisse werden in Praktika gefestigt und in der Gruppenarbeit im Rahmen einer Anlagenplanung praktisch angewandt. Mit der Bachelorarbeit und dem dazugehörigen Vortrag wird das Bachelorstudium abgeschlossen.

Im Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen werden in den ersten Semestern neben einer allgemeinen Einführung in die verfahrenstechnische Produktion zunächst die notwendigen Grundlagen der Mathematik, Physik, Anorganischen und Organischen Chemie, Technischen Mechanik, Werkstoffkunde, Thermodynamik sowie der Strömungsmechanik vermittelt. Hierauf aufbauend folgen Lehrveranstaltungen zu den spezifischen Fachgebieten

ten des Chemieingenieurwesens, z.B. Verfahrenstechnik, Technische Chemie, Apparatebau, Prozessdynamik, -regelung und -gestaltung. Ergänzt wird das Curriculum durch Wahlpflichtveranstaltungen im Umfang von 16 ECTS-Punkten.

Auf diesen Grundlagen folgt die Vermittlung berufsbefähigender bzw. auf das Masterstudium vorbereitender Kenntnisse durch Industriepraktika, ein Designprojekt (auch Gruppenarbeit genannt) und die Abschlussarbeit (Bachelorarbeit). Insbesondere durch das Designprojekt erwerben die Studierenden Schlüsselkompetenzen hinsichtlich Selbstorganisation, Teamarbeit und der Präsentation von Arbeitsergebnissen, während in der Abschlussarbeit die vertiefte, zeitlich begrenzte Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung unter Anleitung vermittelt wird. Das Designprojekt wird in gemischten Gruppen aus BIW- und CIW-Studierenden an aktuellen Themen aus beiden Fachrichtungen durchgeführt. Die erworbenen theoretischen Kenntnisse werden in Praktika gefestigt und in der Gruppenarbeit im Rahmen einer Anlagenplanung praktisch angewandt. Das Bachelorstudium wird mit der Bachelorarbeit und dem dazugehörigen Vortrag abgeschlossen.

Der Masterstudiengang Bioingenieurwesen ist forschungsorientiert und soll zur wissenschaftlichen Arbeit befähigen. Es müssen 12 ECTS-Punkte in Pflichtfächern, mindestens 19 ECTS-Punkte in Wahlpflichtfächern und (je nach Zusammenstellung der Wahlpflichtmodule) bis zu 29 ECTS-Punkte in Wahlfächern sowie 30 ECTS-Punkte für die Masterarbeit erworben werden. Die Lehrveranstaltungen werden überwiegend in deutscher Sprache gehalten. Ein Teil der Wahlpflicht- und Wahlveranstaltungen wird auf Englisch gehalten. Der Beginn des Masterstudienganges ist sowohl im Sommer als auch im Wintersemester möglich. Die Inhalte des Masterstudiums bauen auf den Grundlagen des Bachelorstudiums auf. Sie vertiefen einzelne Fachgebiete und vermitteln eine interdisziplinäre Verknüpfung der technischen und naturwissenschaftlichen Grundlagen.

In den ersten beiden Semestern werden neben den Pflicht- auch Vertiefungsveranstaltungen aus verschiedensten Fachgebieten angeboten. Dabei können sich die Studierenden entsprechend ihrer Interessen beispielsweise in den Gebieten Bio-, Pharma- oder Mikroverfahrenstechnik, Materialwissenschaft, Thermodynamik, oder Modellierung und Simulation vertiefen. Die Masterarbeit wird im dritten Semester durchgeführt und soll den Studierenden die Möglichkeit geben, in aktuellen Forschungsprojekten (z.B. Enzym-Aufreinigung,

Pathway-Engineering, Biokatalysatorentwicklung, Entwicklung innovativer Bioprozesskonzepte, Einzelzell-Analytik, Regulation in katalytisch aktiven Biofilmen, pharmazeutische Biotechnologie, pharmazeutische Technologie und Verfahrenstechnik, Mikrobiologie, Mikroreaktionstechnik, Nanomaterialien, Modellierung und Optimierung) mitzuarbeiten und sich somit auch für eine anschließende Promotion zu qualifizieren.

Der Masterstudiengang Chemieingenieurwesen ist forschungsorientiert und soll zur wissenschaftlichen Arbeit befähigen. Es müssen mindestens 24 ECTS-Punkte in Wahlpflichtfächern und (je nach gewählten Wahlpflichtmodulen) mindestens 35 ECTS-Punkte in Wahlfächern erworben werden. Weitere 30 ECTS-Punkte werden für die Masterarbeit vergeben. Die Lehrveranstaltungen werden überwiegend in deutscher Sprache gehalten. Einzelne Wahlpflicht- und Wahlveranstaltungen werden auf Englisch gehalten. Der Beginn des Masterstudienganges ist sowohl im Sommer als auch im Wintersemester möglich.

In den ersten beiden Semestern werden Wahlpflicht- und Vertiefungsveranstaltungen angeboten, dabei können sich die Studierenden in verschiedensten Fachgebiete profilieren, z.B. in Materialwissenschaft, Thermodynamik, Modellierung und Simulation, Technischer Chemie, Bio-, Pharma- oder Mikroverfahrenstechnik.

Eine Besonderheit innerhalb des Masterstudiengangs Chemieingenieurwesen ist die Vertiefungsrichtung Process Systems Engineering; sie wird komplett in englischer Sprache abgehalten. In dieser Vertiefungsrichtung ist für Bachelorabsolventen aus dem Ausland oder von anderen Hochschulen ein Vorsemester zu absolvieren. Die Inhalte sind in der Zugangsordnung definiert. Es müssen 34 ECTS-Punkte in Pflichtfächern und (sofern im Bachelorstudium bereits eine dem Designprojekt ähnliche Gruppenarbeit absolviert wurde) 26 ECTS-Punkte in Wahlfächern sowie 30 ECTS-Punkte für die Masterarbeit erworben werden. Die Module sind inhaltlich weitgehend unabhängig voneinander, sodass das Masterstudium von Studierenden, die kein Vorsemester zu absolvieren haben, sowohl im Sommer als auch im Wintersemester begonnen werden kann.

Im Rahmen der Masterarbeit im dritten Semester haben die Studierenden die Möglichkeit, an aktuellen Forschungsprojekten mitzuarbeiten. Einige der aktuellen Themen sind: Nanomaterialien, innovative Aufarbeitung und Katalysatoren, rationelle Energieverwendung, multifunktionale Reaktoren, Mikroreaktionstechnik, Modellierung und Optimierung von Produktionsprozessen, neue Steuerungs- und Regelsysteme, Gasentstaubung, Emulgiertechnik, Zweiphasensysteme und Membrantrennverfahren.

Die relativ hohe Anzahl an Wahlmodulen in den Masterstudiengängen soll es den Studierenden ermöglichen, ihre Ausbildung entsprechend ihrer persönlichen Interessen zu gestalten. Gleichzeitig wird durch die Wahlpflichtmodule sichergestellt, dass wesentliche Grundlagen des Bio- bzw. Chemieingenieurwesens beherrscht werden. Darüber hinaus werden Schlüsselkompetenzen durch spezielle Module wie seminaristische Veranstaltungen (insbesondere im Modul „Professional Skills und Arbeitstechniken“), selbstständiges Anfertigen, Präsentieren und Verteidigen von wissenschaftlichen Ausarbeitungen gefördert.

Während es in den Curricula der Masterstudiengänge nur geringfügige Veränderungen seit der letzten Akkreditierung gegeben hat (Reduktion der Anzahl der Pflichtmodule und Vergrößerung des Wahlpflichtbereiches im Masterstudiengang Bioingenieurwesen) wurden die Curricula der beiden Bachelorstudiengänge intensiv überarbeitet. So wurde das Modul „Einführung in das Bio- und Chemieingenieurwesen“ neugestaltet, es ist jetzt für Studierende beider Studiengänge einheitlich und soll den Studierenden direkt zu Studienbeginn die fachlichen und überfachlichen Anforderungen des Studiums verdeutlichen, zum selbstständigen und reflektierten Arbeiten anregen und dadurch die Studierfähigkeit sichern und die Abbruchquoten reduzieren.

Im Bachelorstudiengang Bioingenieurwesen wurden die Module „Grundlagen Bioengineering“, „Biochemical Engineering I + II“, „Biochemie/Molekularbiologie“, „Mikrobiologie und Gentechnik“ sowie „Bioreaktionstechnik“ neu strukturiert und gewichtet. Der Wahlbereich wurde auf 9 ECTS-Punkte ausgeweitet und umfasst nun auch zwei bis vier ECTS-Punkte für interdisziplinäre Module.

Der Wahlbereich im Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen wurde auf 16 ECTS-Punkte ausgeweitet und umfasst auch zwei bis vier ECTS-Punkte für interdisziplinäre Qualifikation. Das CIW-Labor wurde um einen Versuch erweitert.

Um die Präsenz der Fakultät BCI zu Beginn des Studiums zu erhöhen wurden die Werkstoffkunde samt begleitender Praktikumsversuche in beiden Bachelorstudiengängen ins erste Semester gelegt und die Einführung in die Programmierung ins zweite Semester verschoben.

Das „BIW Labor“ bzw. „CIW-Labor“ wurde zuvor semesterbegleitend durchgeführt und wird nun als Blockpraktikum in der letzten Woche der Vorlesungszeit und in der ersten Woche der vorlesungsfreien Zeit angeboten. Dadurch sind die fachlichen Inhalte in der entsprechenden Vorlesung zugeordneten Lehrveranstaltungen allen Studierenden vorher vermittelt worden, was den Studierenden bei der Vorbereitung auf die Praktikumsversuche hilft.

Die wichtigste Änderung betrifft die Module „Industriepraktikum“ und „Designprojekt“. Bislang wurde das Industriepraktikum in der vorlesungsfreien Zeit zwischen dem 6. und 7. Semester durchgeführt und hatte eine Dauer von 9 Wochen. Das Designprojekt fand direkt zu Beginn des folgenden Wintersemesters statt. Da viele Studierende ihr Industriepraktikum nicht rechtzeitig vor Beginn des Designprojektes abschließen konnten, wurde dieses nach hinten verschoben, oder das Industriepraktikum wurde erst nach der Bachelorarbeit durchgeführt, was beides eine Verlängerung des Studiums zur Folge hatte. Die Programmverantwortlichen haben auf dieses strukturelle Problem reagiert und künftig wird das Designprojekt bereits im 6. Semester durchgeführt (der Umfang wurde zudem von 10 auf 12

ECTS-Punkte erhöht) und das Industriepraktikum zu Beginn des 7. Semesters. Darüber hinaus wurde der Umfang des Industriepraktikums von 12 auf 15 ECTS-Punkte erhöht, was besser zu den Anforderungen der Unternehmen, in denen das Praktikum durchgeführt werden soll, passt. Schließlich hat diese Verschiebung den Vorteil, dass das Industriepraktikum und die direkt anschließende Bachelorarbeit gegebenenfalls im gleichen Unternehmen durchgeführt werden können. Die Studierenden betonen diesen Punkt in ihrer Stellungnahme: „Am meisten ist allerdings hervorzuheben, dass die Veranstaltungen „Industriepraktikum“ und „Designprojekt“ getauscht wurden. Dadurch, dass das siebte Semester nun aus dem Industriepraktikum und der Bachelorarbeit besteht, wird sehr viel Flexibilität für die Studierenden geschaffen. Das Praktikum muss nun nicht mehr in der vorlesungsfreien Zeit während des Sommersemesters absolviert werden, sondern kann frei im Wintersemester platziert werden.“

Die Studierenden wurden über die Fachschaft und den Studienbeirat in die Überarbeitung der Bachelorstudiengänge eingebunden. Diese intensive Beteiligung der Studierenden wird von den Gutachtern explizit gelobt. In der Summe sind die Studierenden mit den Veränderungen zufrieden und die Gutachter teilen diese positive Einschätzung. Die Studierenden hätten sich lediglich einen noch größeren Wahlpflichtbereich im Bachelorstudiengang Bioingenieurwesen gewünscht. Die Gutachter folgen aber der Argumentation der Programmverantwortlichen, dass im Bachelorstudiengang Bioingenieurwesen sowohl die naturwissenschaftlichen Grundlagen der Biologie als auch der Chemie ausführlich thematisiert werden müssen, was den Anteil an Pflichtveranstaltungen im Vergleich zum Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen (hier spielt die Biologie keine so große Rolle) erhöht und weniger Raum für einen Wahlbereich lässt.

Insgesamt sind die Gutachter der Ansicht, dass die Module der zur Reakkreditierung beantragten Studiengänge stimmig hinsichtlich der Qualifikationsziele sind und das jeweilige Studiengangskonzept geeignet ist, sowohl Fachwissen als auch fachübergreifendes Wissen sowie methodische und generische Kompetenzen zu vermitteln.

Didaktisches Konzept:

Die Gutachter können sich durch die Gespräche mit den Lehrenden und Studierenden davon überzeugen, dass sowohl in den Bachelor- als auch den Masterstudiengängen unterschiedliche Lehrformen wie Vorlesungen, Übungen, Tutorien, Praktika, Projekte und Seminare angeboten und eingesetzt werden: Vorlesungen vermitteln in der Regel Überblickswissen, das in begleitenden Übungen und Tutorien (im Bachelorstudium) anhand konkreter Aufgabenstellungen vertieft wird. Labor- und Industriepraktika sowie Seminare und Pro-

jekte und die Abschlussarbeit runden das Portfolio sinnvoll ab. Insgesamt werden so Theorie und Praxis in sinnvoller Weise miteinander verzahnt und das didaktische Konzept ist für die Erreichung der angestrebten Lernergebnisse geeignet.

Darüber hinaus zeichnet sich die Fakultät BCI durch die Digitalisierung des Lehrbetriebs aus. So werden alle Vorlesungsunterlagen, zusätzliche Dokumente sowie Videoaufzeichnungen von Lehrveranstaltungen auf die zentrale Plattform Moodle geladen.

Über das Designprojekt und die Praktikumsprotokolle werden die Studierenden mit guter wissenschaftlicher Praxis (Literatur- und Abbildungsverzeichnis, Zitierregeln etc.) und wissenschaftlichen Arbeitsmethoden (Literaturrecherche, Verfassen von wissenschaftlichen Texten etc.) vertraut gemacht und so auch auf die Durchführung der Bachelorarbeit vorbereitet.

Die Gutachter heben als besonders positiven Aspekt hervor, dass in den Bachelorstudiengängen neue Lehr- und Lernformen eingesetzt werden. Dabei handelt es sich beispielsweise um die Tandemversuche, in denen sich jeweils zwei Studierendengruppen (3 + 3) auf zwei Versuche vorbereiten, dann aber nur jeweils einen Versuch durchführen. Dadurch sollen der Dialog und die Interaktion zwischen den Studierenden und die Beschäftigung mit einem breiteren Spektrum an Experimenten gefördert werden. Auch das Designprojekt, in dessen Rahmen die Studierenden die Aufgabe haben, eine verfahrenstechnische Anlage unter Berücksichtigung aller Teilaspekte (Verfahrensentwicklung und -auswahl, Alternativenbewertungen, Mengen und Energiebilanzen, Wirtschaftlichkeitsrechnung) zu planen, wird von den Gutachtern explizit hervorgehoben. Das Projekt wird in Gruppen von 8-10 Studierenden, die per Los zusammengestellt werden, durchgeführt und schließt mit Abschlussvorträgen aller Teilnehmer sowie einer Exkursion zu einem Industrieunternehmen. Bei der Bewertung des Designprojekts werden neben der schriftlichen Ausarbeitung insbesondere die wöchentlichen Präsentationen und Dokumentationen der individuellen Arbeitsergebnisse und die Abschlusspräsentation berücksichtigt.

Die Verzahnung von Theorie und Praxis wird in den Bachelorstudiengängen darüber hinaus durch das zwölfwöchige Fachpraktikum im siebten Semester erreicht, in dem die Studierenden erste Einblicke ins Berufsleben erhalten und ihr theoretisches Wissen in einem Unternehmen praktisch anwenden können.

Anerkennungsregeln / Mobilität:

In § 3 der Anerkennungsordnung für Bachelor- und Masterstudiengänge der TU Dortmund in der Fassung vom 08. Dezember 2017 ist festgelegt, dass „Prüfungsleistungen, die in Studiengängen an staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschulen, an staatlichen oder

staatlich anerkannten Berufsakademien oder in Studiengängen an ausländischen staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschulen erbracht worden sind, [...] auf Antrag anerkannt [werden], sofern hinsichtlich der erworbenen Kompetenzen kein wesentlicher Unterschied zu den Leistungen besteht, die ersetzt werden“. Hierbei liegt bei negativen Anerkennungentscheidungen die Begründungspflicht auf Seiten der Hochschule. § 3 definiert des Weiteren, dass außerhochschulisch erworbene Kompetenzen und Qualifikationen in einem Umfang von max. 50 % der ECTS-Punkte des Studiengangs angerechnet werden können. Die Gutachter bewerten diese Regelung als transparent und der Lissabon-Konvention entsprechend. Vor einem Auslandsaufenthalt wird ein Learning Agreement mit dem Studierenden abgeschlossen.

Über die unterschiedlichen Möglichkeiten einen Auslandsaufenthalt zu absolvieren, informieren die Homepage der TU Dortmund, die jährliche Veranstaltung „Fernweh“ mit begleitender Posterschau und Berichten von Studierenden, die soeben einen Auslandsaufenthalt absolviert haben, sowie ein Moodle-Portal gleichen Namens, in dem sich alle Interessierten über Erfahrungsberichte, Kurswahlen und Ansprechpartner informieren können.

Für die persönliche Beratung steht an der Fakultät BCI die Koordinatorin für Studium und Lehre als Ansprechpartnerin zur Verfügung, sie ist gleichzeitig Erasmus-Beauftragte der Fakultät. Weiterhin unterstützt das Referat *Internationales* die Organisation und Durchführung von Auslandsaufenthalten.

Die Gutachter sehen, dass sowohl die TU Dortmund als auch die Fakultät BCI die akademische Mobilität der Studierenden angemessen unterstützt und es sowohl in den Bachelor- als auch in den Masterstudiengängen gut möglich ist, einen Auslandsaufenthalt in das Studium zu integrieren. Den Studierenden sind die verschiedenen Möglichkeiten zur Durchführung eines Auslandsaufenthaltes bekannt und im Gespräch mit den Gutachtern bestätigen sie, dass die Angebote ausreichend sind und es keine Hindernisse gibt, die die akademische Mobilität einschränken. Die Gutachter teilen diese positive Einschätzung und sehen, dass die akademische Mobilität der Studierenden hoch ist.

Studienorganisation:

Insgesamt sind die Studierenden mit der Organisation und Durchführung der zur Reakkreditierung beantragten Studiengänge sehr zufrieden. Die Gutachter können auf der Basis der Gespräche während des Audits und der geplanten Umstellungen in den Bachelorstudiengängen diesen grundsätzlich positiven Eindruck bestätigen.

Abschließend sind die Gutachter der Meinung, dass die Studienorganisation die Umsetzung des jeweiligen Studiengangskonzeptes gewährleistet.

Zur Berücksichtigung der Belange der Studierenden sind die betreffenden Ausführungen zu Kriterium 2.4 zu vergleichen.

Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.3:

Die Gutachter betrachten das Kriterium als erfüllt.

Kriterium 2.4 Studierbarkeit

Evidenzen:

- Entwurf der Prüfungsordnung für die Bachelorstudiengänge Bio- und Chemieingenieurwesen der Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen an der Technischen Universität Dortmund
- Entwurf der Prüfungsordnung für die Masterstudiengänge Bio- und Chemieingenieurwesen der Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen an der Technischen Universität Dortmund
- Zugangsordnung für die Masterstudiengänge Bio- und Chemieingenieurwesen der Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen an der Technischen Universität Dortmund vom 18. Dezember 2015
- Anerkennungsordnung für alle Bachelor- und Masterstudiengänge an der Technischen Universität Dortmund vom 8. Dezember 2017
- Modulhandbuch
- Selbstbericht
- Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Eingangsqualifikationen / Studienplangestaltung:

Die Eingangsqualifikationen und Studienplangestaltung der Studiengänge sind aus Sicht der Gutachter angemessen, um die Studierbarkeit der zur Reakkreditierung beantragen Studiengänge zu gewährleisten.

Die Gutachter diskutieren mit den Programmverantwortlichen ausführlich, aus welchen Gründen die Bewerbungszahlen in den Bachelorstudiengängen seit mehreren Semestern rückläufig sind und was die Zielgröße für die Erstsemester ist. Sie erfahren, dass die Anzahl der Studienanfänger durch die an der Fakultät BCI vorhanden Laborarbeitsplätze auf 90 pro

Jahr im Bachelorstudiengang Bioingenieurwesen und auf 150 im Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen limitiert ist. Die aktuellen Anfängerzahlen (WS 18/19) liegen mit 64 und 108 deutlich unterhalb der Kapazitätsgrenze. Mit diesen Zahlen ist die Fakultät nicht zufrieden. Deshalb werden zahlreiche Maßnahmen (z.B. Teilnahme an Schulmessen, Veranstaltung einer „SchnupperUni“), ergriffen, um mehr Studienanfänger zu gewinnen. Allerdings ist der Wettbewerb zwischen den Hochschulen in den MINT-Fächern sehr groß und die Zahl der Studieninteressierten in diesen Fächern ist bundesweit rückläufig. Auf diesen gesellschaftlichen Trend hat die Fakultät BCI aber keinen Einfluss.

In den Masterstudiengängen sind die Einschreibungen konstant. Das ist unter anderem darauf zurückzuführen, dass viele Bachelorabsolventen von Fachhochschulen zum Masterstudium an die Fakultät BCI wechseln und sich somit ein „Nettogewinn“ beim Übergang von den Bachelor- zu den Masterstudiengängen ergibt.

Besonders positiv heben die Gutachter hervor, dass die Fakultät BCI verschiedene Instrumente entwickelt hat, um den Übergang von der Schule zur Universität mit mehr Eigenverantwortlichkeit und Selbstorganisation zu erleichtern und somit die Abbruchquoten zu reduzieren. So wurde die Orientierungsphase ausgebaut, ein verpflichtendes *Self-Assessment* zur Selbstreflektion eingeführt und der BCI-Führerschein entwickelt.

Hierzu sind auch die einschlägigen Erörterungen unter Krit. 2.3 zu vergleichen.

Studentische Arbeitslast:

An der TU Dortmund wird die studentische Arbeitsbelastung im Rahmen der Lehrevaluierungen auf Plausibilität überprüft. Die Studierenden bestätigen im Gespräch mit den Gutachtern, dass sowohl formelle als auch informelle Feedbackprozesse existieren, die dazu geeignet sind, Abweichungen zwischen den vergebenen ECTS-Punkten und der tatsächlichen studentischen Arbeitszeit zu erkennen und gegebenenfalls zu beheben.

Insgesamt beurteilen die Studierenden den Arbeitsaufwand, insbesondere in den beiden Bachelorstudiengängen, als hoch aber als noch angemessen. Die Belastung im 3. Semester der Bachelorstudiengangs Bioingenieurwesen wird als besonders hoch beschrieben, da hier mehrere anspruchsvolle Module wie „Thermodynamik I“, „Strömungs- und Transportprozesse“ und „Höhere Mathematik 3“ parallel absolviert werden müssen. Den Programmverantwortlichen ist diese Kritik bekannt und sie haben darauf mit einer Veränderung des Studienplans reagiert, durch die die Arbeitsbelastung der Studierenden im 3. Semester reduziert werden soll (siehe Kriterium 2.3). Das neue Curriculum ist in den Augen der Studierenden ein wichtiger Schritt in die richtige Richtung, auch wenn ihrer Einschätzung nach der Arbeitsaufwand im 3. Semester weiterhin hoch ist. Daher raten die Gutachter raten den

Programmverantwortlichen, den Arbeitsaufwand der Studierenden insbesondere im 3. Semester weiterhin sorgfältig zu evaluieren, um gegebenenfalls weitere Veränderungen vornehmen zu können.

Die Gutachter diskutieren mit den Programmverantwortlichen und den Studierenden ausführlich über die lange durchschnittliche Studiendauer von 9 Semestern in den Bachelorstudiengängen und aus welchen Gründen es nur sehr wenige Studierende schaffen, das Bachelorstudium innerhalb der vorgesehenen 7 Semester abzuschließen. Sie erfahren, dass für die Überschreitung der Regelstudienzeit oftmals die problematische Abstimmung zwischen Designprojekt, Industriepraktikum und Bachelorarbeit verantwortlich war. Diese Hürde soll nun mit der Neustrukturierung der Curricula aus dem Weg geräumt werden (siehe Kriterium 2.3). Darüber hinaus stellen die Gutachter fest, dass den Programmverantwortlichen die weiteren Gründe für eine Studienzeitverlängerung nicht genau bekannt sind. Organisatorische Probleme werden zwar im Studienbeirat mit den Studierenden besprochen, aber eine spezielle Analyse der Gründe für eine Überschreitung der Regelstudienzeit hat in der Fakultät bislang nicht stattgefunden. Die Gutachter empfehlen deshalb, eine Analyse zur langen durchschnittlichen Studiendauer durchzuführen, geeignete Maßnahmen daraus abzuleiten und zu verfolgen, ob die Veränderungen in den Curricula den gewünschten Erfolg zeigen.

Prüfungsbelastung und -organisation:

Die Prüfungsvoraussetzungen und -modalitäten werden durch die jeweilige Prüfungsordnung geregelt. Hier ist festgelegt, dass die Prüfungen der Fakultät zweimal jährlich – einmal pro Semester – stattfinden und dass die Prüfungstermine für die Module von der Koordinatorin für Studium und Lehre zentral geplant und in einem Klausurplan zusammengestellt werden. Die Modulprüfungen und die einzelnen Teilleistungen können, wenn sie nicht bestanden sind, zweimal wiederholt werden. Bei Nichtbestehen einer Teilleistung ist nur diese zu wiederholen. Bestandene Prüfungen können nicht wiederholt werden. Für eine auch in der zweiten Wiederholungsprüfung nicht bestandene Prüfung in einem Pflichtmodul kann auf Antrag vom Prüfungsausschuss die Möglichkeit einer mündlichen Ergänzungsprüfung oder einer dritten Wiederholungsprüfung eingeräumt werden. Die weiteren Details sind in der jeweiligen Prüfungsordnung geregelt.

Die Gutachter erkennen, dass dies einen reibungslosen Ablauf der Prüfungen gewährleistet. Prüfungstermine und die genaue Prüfungsform werden bereits zum Ende des vorhergehenden Semesters bekanntgegeben und zusätzlich auf den Webseiten der Fakultät veröffentlicht. Sollte es dennoch einmal zu Prüfungsüberschneidungen kommen, ist es aufgrund dieser frühzeitigen Bekanntgabe möglich, einen der Prüfungstermine zu verschieben.

Das Prüfungssystem wird im Übrigen eingehend unter Kriterium 2.5 behandelt.

Beratung / Betreuung:

Die Gutachter sehen, dass den Studierenden ein reichhaltiges Beratungs- und Betreuungsangebot sowohl auf Universitäts- als auch auf Fakultätsebene zur Verfügung steht. Dabei werden sowohl fachliche als auch überfachliche Aspekte mit einbezogen und die Angebote sind auf die gesamte Studienzeit hin ausgerichtet.

So findet vor dem Vorlesungsbeginn neben einem Mathematikvorkurs und Veranstaltungen des Dortmunder Zentrums Studienstart auch eine Orientierungsphase statt, sie wird von der Fachschaft gemeinsam mit der Koordinatorin für Lehre und Studium der Fakultät BCI organisiert. Dabei geben geschulte Tutoren erste Informationen zur besseren Orientierung an der TU Dortmund und der Fakultät BCI, stellen Anlaufstellen und Ansprechpartner vor und helfen bei der Etablierung erster Kontakte. Weitere Betreuungselemente zu Beginn des Studiums sind die Veranstaltungsreihen „100 Tage BCI“, „100 Tage TU Dortmund“, „Von Anfang an richtig“ oder „Stolpersteine einfach überspringen“. Darüber hinaus steht auch die Psychologische Studienberatung bei persönlichen Problemen zur Verfügung.

An der Fakultät BCI wird über die zu absolvierenden Module im „BCI-Führerschein“ ein gemeinsames Betreuungselement für alle Studienanfänger in den Bachelorstudiengängen angeboten, in dessen Rahmen auch verpflichtende Reflexionsgespräche stattfinden. Das Gespräch wird während der Projektarbeit des ersten bzw. zweiten Semesters als Gruppengespräch mit etwa jeweils fünf Studierenden von den wissenschaftlichen Mitarbeitern durchgeführt, die die Projektarbeit betreuen und somit den Erstsemestern bereits bekannt und vertraut sind. Die Mitarbeiter werden für die Reflexionsgespräche speziell geschult und erhalten eine Handreichung mit den wichtigsten Hinweisen und Anlaufstellen.

Darüber hinaus werden die Studierenden der Fakultät BCI fachlich durch ein breites Angebot von Tutorien unterstützt, die vorlesungs- und übungsbegleitend angeboten werden und die Fakultät hat ein Monitoringsystem etabliert, um aufkommenden Studienproblemen möglichst rechtzeitig zu begegnen. Dabei werden Studierende, die Prüfungen zweimal nicht bestanden haben oder die weniger als die Hälfte der bis zu diesem Zeitpunkt vorgesehenen Kreditpunkte absolviert haben, angeschrieben und zu einem Beratungsgespräch eingeladen. Allerdings haben in der Vergangenheit nur etwa 5 - 8 % der angeschriebenen Studierenden das Gesprächsangebot wahrgenommen.

Insgesamt beurteilen die Gutachter die zahlreichen Beratungsangebote und Unterstützungsmöglichkeiten insbesondere zu Beginn des Bachelorstudiums und die vertrauensvolle Zusammenarbeit der Studierenden mit der Koordinatorin für Studium und Lehre als einen besonders positiven Aspekt der Studiengänge.

Studierende mit Behinderung:

Studierende mit Behinderungen oder Studierende mit besonderem Beratungsbedarf, z.B. internationale Studierende oder Studierende mit Kindern werden mit Beginn des Studiums über ihre Unterstützungsmöglichkeiten informiert. Darüber hinaus können Studierende zur allgemeinen sowie psychologischen Beratung das Angebot des Zentrums für Information und Beratung (ZIB) der TU Dortmund nutzen. Für die Betreuung von Familien steht das Familienzentrum der TU Dortmund zur Verfügung. Studierende mit Behinderung/Benachteiligung und chronischer Krankheit können sich an das Dortmunder Zentrum Behinderung und Studium (DoBuS) wenden, das eine zentrale Einrichtung der TU Dortmund und fachlich an der Fakultät Rehabilitationswissenschaften angesiedelt ist. DoBuS bietet individuelle Beratung und Einzelunterstützung, um Barrieren im Studium abzubauen.

Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.4:

Die Gutachter betrachten das Kriterium als überwiegend erfüllt.

Kriterium 2.5 Prüfungssystem

Evidenzen:

- Entwurf der Prüfungsordnung für die Bachelorstudiengänge Bio- und Chemieingenieurwesen der Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen an der Technischen Universität Dortmund
- Entwurf der Prüfungsordnung für die Masterstudiengänge Bio- und Chemieingenieurwesen der Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen an der Technischen Universität Dortmund
- Modulhandbuch
- Selbstbericht
- Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Kompetenzorientierung der Prüfungen:

Die Gutachter ordnen die unterschiedlichen Prüfungsformen als kompetenzorientiert ausgerichtet ein und bewerten sie insgesamt als geeignet, um die in den Modulbeschreibungen angestrebten Lernergebnisse zu überprüfen und zu benoten.

Die Prüfungsform wird individuell zu jeder Lehrveranstaltung festgelegt und wird in der jeweiligen Modulbeschreibung publiziert. Neben mündlichen Prüfungen und Klausuren sind Praktikumsberichte, Vorträge und Projektarbeiten als Prüfungsleistungen vorgesehen. Die Prüfungsformen orientieren sich dabei an den inhaltlichen Schwerpunkten der Module. Wissen und Kenntnisse in den Grundlagenfächern lassen sich am besten und effizientesten in einer abschließenden Klausur prüfen. Kompetenzen in der Anwendung der erlernten Methoden werden dabei zusätzlich in den semesterbegleitenden Studienleistungen (Protokollen, Testaten) erfasst.

Die Prüfungsformen sowie der zeitliche Umfang sind in den jeweiligen Prüfungsordnungen beschrieben. Art und Umfang der Prüfungen sind im Modulhandbuch aufgeführt, die konkrete Prüfungsform und deren Dauer werden den Studierenden rechtzeitig zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt. Wie unter Kriterium 2.2 ausgeführt wird, ist die Gewichtung bei Modulen, die mehr als eine Prüfung umfassen, nicht in der Modulbeschreibung explizit dargestellt, stattdessen wird auf die Bachelor- bzw. Masterprüfungsordnung verwiesen.

Die während der Vor-Ort-Begehung gesichteten Klausuren und Abschlussarbeiten dokumentieren aus der Sicht der Gutachter, dass die jeweils angestrebten Studien- und Lernziele auf Bachelor- bzw. Masterniveau erreicht werden.

Prüfungsbelastung

Im Gespräch mit den Gutachtern äußern die Studierenden deutliche Kritik an der zeitlichen Belastung in einigen Klausuren. Insbesondere wird die Klausur in *Thermodynamik I*, die im 3. Semester der Bachelorstudiengänge geschrieben wird, genannt. Die Studierenden erläutern dazu, dass der Stoff der Vorlesung und damit auch der Klausur anspruchsvoll ist, dass es aber vor allem ein Problem ist, dass sie – ihrer Einschätzung nach – zu wenig Zeit haben, um alle Aufgaben in der vorgegebenen Zeit sorgfältig bearbeiten zu können. Damit sind die Durchfallquoten in dieser Klausur besonders hoch, was dann in vielen Fällen zu einer Verlängerung der Studienzeit führt. Die Gutachter sehen, dass die Arbeitsbelastung der Bachelorstudierenden im 3. Semester besonders hoch ist und dass die Regelstudienzeit von 7 Semestern nur von sehr wenigen Studierenden eingehalten wird. Ein Grund könnte die hohe Prüfungsbelastung durch zeitlichen Druck in den Klausuren sein. Aus diesem Grund empfehlen die Gutachter, den Zeitdruck in der Klausur zur *Thermodynamik I* zu reduzieren – ohne dabei das Anspruchsniveau der Aufgaben zu verringern. Eine Möglichkeit ist beispielsweise, die Bearbeitungszeit zu verlängern. Die Programmverantwortlichen sollten darüber hinaus im Studienbeirat mit den Studierenden über die Prüfungsbelastung in den Bachelorstudiengängen diskutieren, um gegebenenfalls gemeinsam Lösungen zur Reduktion der Belastung zu finden.

Eine Prüfung pro Modul:

Die Gutachter stellen fest, dass in einer Reihe von Modulen die KMK-Vorgabe, dass Module in der Regel mit nur einer Prüfung abzuschließen sind, nicht eingehalten wird. Im Fall von Modulen, in denen neben Klausuren oder mündlichen Prüfungen auch praktische Übungen durchgeführt werden, die ebenfalls abgeprüft werden, sind die Gutachter damit einverstanden, denn im Rahmen dieser studienbegleitenden Prüfungen werden andere Kompetenzen überprüft als in den Modulabschlussprüfungen.

Insbesondere werden aufgrund der Rückmeldungen der Studierenden Prüfungen über den Stoff mehrerer Semester in der Regel vermieden. Die Gutachter können verstehen, dass eine besonders umfangreiche Modulabschlussprüfung in zwei oder mehr kleine und zeitlich getrennte Teilprüfungen aufgeteilt wird, denn dies entzerrt die Prüfungsbelastung der Studierenden und wird von diesen auch ausdrücklich begrüßt. Daher sind die Gutachter mit dieser Praxis einverstanden und sehen in dieser Hinsicht keinen Handlungsbedarf.

Zum Nachteilsausgleich sind die betreffenden Ausführungen unter Kriterium 2.4, zum Verbindlichkeitsstatus der vorgelegten Ordnungen die Ausführungen unter Kriterium 2.8 zu vergleichen.

Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.5:

Die Gutachter betrachten das Kriterium als überwiegend erfüllt.

Kriterium 2.6 Studiengangsbezogene Kooperationen

Evidenzen:

- Selbstbericht
- Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Laut Selbstbericht unterhält die Fakultät BCI Austauschprogramme mit zahlreichen Universitäten, insbesondere im Rahmen von ERASMUS+ und im Zusammenhang mit dem „Dortmund International Summer Program“. Darüber hinaus besteht ein langjähriges Praktikumsprogramm mit der Universität Kyoto. Die Fakultät BCI ist maßgeblich beteiligt am hochschulweiten „Dortmund Summer Program“, das von einem Mitglied der Fakultät initiiert wurde und Studierenden von Partneruniversitäten insbesondere aus den USA, Hongkong, China, Mexico und Brasilien die Möglichkeit bietet, ein zweimonatiges englisch-

sprachiges Sommerprogramm an der TU Dortmund zu absolvieren. Die internationalen Studierenden nehmen an englischsprachigen Vorlesungen des Sommersemesters teil und können kleine Forschungsprojekte durchführen. Im Gegenzug erhalten Studierende der TU Dortmund kostenlose Studienplätze an Partnerhochschulen.

Darüber hinaus haben die Lehrenden der Fakultät zahlreiche Auslandskontakte beispielsweise zu Universitäten in Brasilien, China, Jordanien, Mexiko, Polen, Portugal, Slowakei, Spanien, Thailand, Vietnam und den USA, die auch für Forschungsaufenthalte genutzt werden. Eine komplette Liste der internationalen Partneruniversitäten kann auf der Homepage der Fakultät eingesehen werden.

Insgesamt halten die Gutachter die vielfältigen internationalen Kooperationen für geeignet, die Erreichung der Qualifikationsziele in sowohl in den Bachelor- als auch den Masterstudiengängen zu unterstützen.

Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.6:

Die Gutachter betrachten das Kriterium als erfüllt.

Kriterium 2.7 Ausstattung

Evidenzen:

- Personalhandbuch der Studiengänge
- Qualitätssicherung in der Lehre – Beschluss des Fakultätsrates vom 09.12.2018
- Im Rahmen der Vor-Ort-Begehung: Besichtigung studienrelevanter Einrichtungen
- Selbstbericht
- Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Personelle Ausstattung:

Grundsätzlich erscheint den Gutachtern die personelle Ausstattung als quantitativ ausreichend und qualitativ angemessen, um die angestrebten Studiengangs- und Qualifikationsziele sowohl der Bachelor- als auch der Masterstudiengänge adäquat umzusetzen.

Für die Durchführung der Studiengänge ist die Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen zuständig, ein Lehrimport erfolgt aus den Fakultäten Mathematik, Physik, Maschinenbau,

sowie Chemie und Chemische Biologie. Zur Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen gehören insgesamt 13 Professuren, 108 wissenschaftliche sowie 51 nichtwissenschaftliche Mitarbeiter. Diese werden überwiegend aus Haushaltsmitteln der TU Dortmund bezahlt, ein Teil der wissenschaftlichen und technischen Mitarbeiter wird über Drittmittel oder eine Mischfinanzierung aus Haushalts- und Drittmitteln finanziert. Darüber hinaus unterstützen rund 150 studentische und wissenschaftliche Hilfskräfte den Lehr- und Verwaltungsbetrieb der Fakultät. Schließlich werden zurzeit 18 Lehrbeauftragten beschäftigt, die das fachliche Spektrum erweitern und insbesondere Themen mit stärkerem Praxisbezug in die Lehre einbringen. Die Fakultät legt dabei großen Wert darauf, dass zentrale Inhalte des Studiums ausnahmslos von festangestellten Lehrenden abgedeckt werden.

Im Gespräch mit den Gutachtern versichert die Vertreterin der Universitätsleitung, dass vakante Stellen entsprechend des Fakultätsentwicklungsplans zügig wiederbesetzt werden, teilweise sogar bevor die aktuellen Stelleninhaber pensioniert werden. In den letzten Jahren wurden die Professuren für Feststoffverfahrenstechnik, Bioprozesstechnik und Technische Biologie wiederbesetzt und bis 2023 stehen weitere Neuberufungen von Professuren an: „Intensified Fluid Separations“ (vorher Fluidverfahrenstechnik), „Automatisierung verfahrenstechnischer Prozesse“, „Strömungsmechanik“ und „Chemische Verfahrenstechnik“. Zwei der Berufungsverfahren wurden bereits eingeleitet. Darüber hinaus wird es voraussichtlich eine zusätzliche Professur für die Fakultät geben.

Personalentwicklung:

Nach Einschätzung der Gutachter sind an der TU Dortmund ausreichende Möglichkeiten zur didaktischen, methodischen und fachlichen Weiterbildung der Lehrenden vorhanden. So steht die Fakultät in engem Kontakt zum Zentrum für Hochschulbildung der TU Dortmund und insbesondere Nachwuchswissenschaftler werden angeregt und unterstützt, die entsprechenden Weiterbildungsangebote wahrzunehmen. Beispielsweise haben in der Vergangenheit mehrere Mitarbeiter das Zertifikat *Professionelle Lehrkompetenz* für die Hochschule erworben.

Darüber hinaus sind in der Richtlinie „Qualitätssicherung in der Lehre“ Maßnahmen zur Personalentwicklung der Lehrenden definiert. So nehmen alle neu eingestellten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an einer speziell für die Fakultät konzipierten Grundausbildung „Start in die Lehre“ teil und werden in ihrem ersten Lehresemester von erfahrenen Dozenten begleitet. Seit 2018 ist für neuberufene Professoren der verpflichtende Besuch von zwei hochschuldidaktischen Weiterbildungsmaßnahmen vorgesehen.

Die Gutachter gewinnen den Eindruck, dass die Angebote zur didaktischen, methodischen und fachlichen Weiterbildung seitens der Lehrenden wahrgenommen werden und sehen,

dass an der TU Dortmund ausreichende Möglichkeiten zur Personalentwicklung und -qualifizierung vorhanden sind.

Finanzielle und sächliche Ausstattung:

Die Gutachter können sich bei der Vor-Ort-Begehung davon überzeugen, dass die Labore neben der notwendigen Grundausstattung mit allen herkömmlichen Laborgeräten ausgestattet und hinsichtlich der Technik auf einem aktuellen Stand sind. Auch die Anzahl und Ausstattung der der Fakultät zur Verfügung stehenden Hörsäle und Seminarräume erscheint den Gutachter angemessen. Eine Übersicht der für die Studiengänge genutzten Räumlichkeiten ist im Selbstbericht der TU Dortmund enthalten.

Die TU Dortmund hat in den letzten Jahren ein Finanzierungskonzept auf Basis von Bedarfsanalysen für die Lehre eingeführt. Dazu wurde in enger Zusammenarbeit mit den Fakultäten für alle Studiengänge der Bedarf an Ausstattung und Finanzen festgestellt. Berücksichtigt wurden nicht nur normale Lehrveranstaltungen, sondern auch die für das jeweilige Fach spezifischen Notwendigkeiten. Für die BCI sind hier vor allem die zahlreichen Praktika, aber auch betreuungsintensive Veranstaltungen wie die Gruppenarbeit eingeflossen. Die sich aus dem Bedarf ergebenden notwendigen Gelder für die Aufrechterhaltung einer qualitativ hochwertigen Lehre werden den Fakultäten auf jeden Fall zugeteilt. Insofern ist die finanzielle Ausstattung der Fakultät für die Lehre sehr zufriedenstellend.

Zusätzlich zu den regulären Haushaltsmitteln für Personal und sächliche Ausstattung erhält der Fakultät BCI einen variablen Anteil aus Qualitätsverbesserungsmitteln, die das Land NRW zur Kompensation der weggefallenen Einnahmen aus Studiengebühren den Hochschulen zuweist. Diese Mittel dürfen ausschließlich zur Verbesserung der Lehre oder der Laborausstattung, die für die Lehre eingesetzt wird, verwendet werden. In erster Linie werden dadurch Stellen wissenschaftlicher Mitarbeiter mit Lehrdeputat finanziert. Die Fakultät BCI geht darüber hinaus und schreibt intern seit 2014 jedes Jahr ca. 100.000 € für Projekte aus, die innovative Lehrkonzepte in den Lehralltag einbringen. Hier können sich Studierende, Wissenschaftler oder Professoren mit ihren Ideen bewerben. Die Auswahl der geförderten Projekte erfolgt in der Kommission zur Verbesserung der Qualität in der Lehre, in der die Studierenden die Mehrheit beim Stimmrecht haben.

Neben der guten Sachausstattung an den Lehrstühlen und in den Laboren bietet die TU Dortmund den Studierenden eine angemessene Lernumgebung mit passender Infrastruktur. Die Studierenden loben im Gespräch mit den Gutachtern explizit die gute Ausstattung der Fakultät BCI an Räumlichkeiten und Lernplätzen zum Selbststudium und für Gruppenarbeit. Darüber hinaus stehen den Studierenden an sieben Tage der Woche 24 Stunden täglich die PC-Pools mit studienrelevanter Software zur Verfügung.

Insgesamt äußern die Studierenden ihre Zufriedenheit mit der personellen, finanziellen und sachlichen Ausstattung der Fakultät BCI, als einziger Kritikpunkt genannt, dass die MATLAB-Lizenzen nur auf festinstallierten Rechnern in den PC-Pools zur Verfügung stehen. Die Programmverantwortlichen erläutern auf Nachfrage, dass dies stimmt und es zu teuer wäre, für jeden Studierenden eine MATLAB-Lizenz zu kaufen. Stattdessen kann aber per VPN auch von außerhalb auf die Rechner, auf denen MATLAB installiert ist, zugegriffen werden. Die Gutachter halten dies für ausreichend.

Hinsichtlich der räumlichen Ausstattung merken die Lehrenden kritisch an, dass die Seminarräume für das Designprojekt jedes Semester über die zentrale Raumvergabe der TU Dortmund neu beantragt werden müssen. Aus ihrer Sicht, wäre es sinnvoller, wenn geeignete Räumlichkeiten fest dem Designprojekt zugeordnet werden könnten, damit die Infrastruktur (z.B. PCs) nicht jedes Semester neu aufgebaut werden muss. Die Gutachter unterstützen dieses Anliegen.

Insgesamt sind die Gutachter der Ansicht, dass die TU Dortmund über die notwendigen finanziellen und sachlichen Ressourcen verfügt, um sowohl die Bachelorstudiengänge als auch die Masterstudiengänge Bioingenieurwesen und Chemieingenieurwesen adäquat durchzuführen.

Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.7:

Die Gutachter betrachten das Kriterium als erfüllt.

Kriterium 2.8 Transparenz

Evidenzen:

- Alle studiengangrelevanten Ordnungen
- Selbstbericht
- Auditgespräche
- Exemplarisches Zeugnis je Studiengang
- Exemplarisches Diploma Supplement je Studiengang

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die den Studiengängen zugrundeliegenden Ordnungen enthalten alle für Zugang, Ablauf und Abschluss des jeweiligen Studiums maßgeblichen Regelungen, einschließlich der Nachteilsausgleichsregelungen für Studierende mit Behinderung. Die aktuellen Prüfungsordnungen für das Wintersemester 2019/20 sind allerdings noch nicht in-Kraft gesetzt und veröffentlicht worden. Deshalb bitten die Gutachter die TU Dortmund, die in-Kraft gesetzten Prüfungsordnungen nachzureichen. Alle relevanten Ordnungen sind über die Homepage der Hochschule zugänglich und Zulassungsbedingungen, Studienverläufe, Prüfungsanforderungen sowie Nachteilsausgleichsregelungen für Studierende mit Behinderung sind im Rahmen der Prüfungsordnungen verbindlich geregelt.

Für jeden Studiengang liegt ein programmspezifisches Zeugnis und ein Diploma Supplement vor. Die Dokumente enthalten alle notwendigen Informationen.

Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.8:

Die Gutachter betrachten das Kriterium als überwiegend erfüllt.

Kriterium 2.9 Qualitätssicherung und Weiterentwicklung

Evidenzen:

- Evaluationsordnung für Lehre, Studium und Weiterbildung der Technischen Universität Dortmund vom 6. August 2013
- Qualitätssicherung in der Lehre – Beschluss des Fakultätsrates vom 09.12.2018
- Stellungnahme der Studierenden
- Selbstbericht
- Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Entsprechend der Evaluationsordnung der TU Dortmund werden eine Reihe von Instrumenten zur Qualitätssicherung genutzt. Dabei handelt es sich in erster Linie um Befragungen der Studierenden zur Lehrveranstaltungsqualität, um Absolventenbefragungen sowie um das Beschwerdemanagement.

Die Gesamtverantwortung für die Qualität der Lehre hat der Dekan der Fakultät, er wird dabei durch den Studienbeirat und die Kommission zur Qualitätsverbesserung in Studium

und Lehre unterstützt. Der Studienbeirat ist mit Studierenden und Lehrenden besetzt und stellt das entscheidende Forum für die Studierenden dar, um ihre Vorschläge hinsichtlich der Verbesserung von Lehre und Studienorganisation einzubringen. Die Kommission zur Qualitätsverbesserung in Studium und Lehre ist für die Durchführung der Evaluationen zuständig und macht auf der Basis der Ergebnisse sie Vorschläge zur Verbesserung der Lehre und der Weiterbildung der Lehrenden und stellt – in enger Zusammenarbeit mit dem Studienbeirat - sicher, dass beschlossene Maßnahmen umgesetzt werden.

Die Ergebnisse der Lehrevaluationen werden anonym erhoben, von Studierenden eingesammelt und mit dem EvaSys-System der TU Dortmund elektronisch ausgewertet. Jede Lehrveranstaltung wird jedes Semester evaluiert, es gibt drei unterschiedliche Fragebögen für Vorlesungen, Praktika, und das Designprojekt/Gruppenarbeit in deutscher und englischer Sprache. Die Ergebnisse der Lehrevaluation werden vor dem Ende der Vorlesungszeit in Übersichtsform per Mail an alle Studierenden und Lehrenden der Fakultät versandt und die Ergebnisse sollen dann mit den betroffenen Studierenden besprochen werden. Zusätzlich befasst sich der Studienbeirat regelmäßig mit den Ergebnissen der Lehrevaluation und im Fall negativer Ergebnisse werden dort geeignete Maßnahmen diskutiert und das Gespräch mit den betroffenen Lehrenden wird gesucht.

Neben den aktuellen Studierenden werden die Absolventen am Ende ihres Studiums und ca. drei Jahre später zur Qualität ihres Studiums befragt. Diese Evaluationen werden hochschulweit durchgeführt, um systematisch Informationen über die Qualität und Berufsbefähigung (Employability) der Studienangebote einzuholen, um Daten zum Berufseinstieg und Erwerbsverlauf nach Studienabschluss zu erheben sowie um eine Informationsbasis zur Optimierung des Studienangebots, der Studienbedingungen, sowie der Informations- und Beratungsangebote zu schaffen.

Die Kommission zur Qualitätsverbesserung in Studium und Lehre legt gemeinsam mit dem Studienbeirat einmal im Jahr dem Dekan oder der Dekanin und dem Fakultätsrat einen Bericht zur Qualität der Lehre vor. Inhalte dieses Berichts sind in Übereinstimmung mit der Evaluationsordnung der TU Dortmund die Ergebnisse der Evaluation und des Beschwerdemanagements sowie die zur Qualitätssicherung beschlossenen Maßnahmen und deren Umsetzung. In den Qualitätsbericht gehen auch Informationen und Analysen wie Ranking-Ergebnisse, Ergebnisse der Absolventenbefragungen und Benchmarking mit anderen Fakultäten, z. B. anhand von Erhebungen des Fakultätentags *Maschinenbau und Verfahrenstechnik* ein.

Für Beschwerden steht das Beschwerdemanagementsystem PIA - Probleme, Informationen, Anregungen - zur Verfügung, das als wichtiges Instrument zur Identifikation und Auf-

klärung etwaiger Qualitätsdefizite der Lehre dient. Alle eingereichten Beschwerden und getroffenen Maßnahmen werden in den monatlichen Sitzungen der Kommission zur Qualitätsverbesserung in Studium und Lehre besprochen und zur Klärung der Probleme finden in der Regel moderierte Gespräche statt.

Darüber hinaus vermerken die Gutachter positiv, dass es an der Fakultät BCI ein Advisory Board gibt, das aus Vertretern der Industrie und Wissenschaft besteht. Das Advisory Board wurde gegründet, um der Fakultät aus der externen Perspektive anderer wissenschaftlicher Einrichtungen und der Industrie konstruktives Feedback zur Weiterentwicklung zu geben.

Die Gutachter diskutieren mit den Programmverantwortlichen die Frage, ob die Studierenden konsequent eine Rückmeldung zu den Lehrevaluationen erhalten und welche Konsequenzen aus negativen Resultaten gezogen werden. Sie erfahren, dass die Dozenten in ihren Lehrveranstaltungen in der Regel mit den Studierenden über die Ergebnisse sprechen, nur vereinzelt wird diese Verpflichtung nicht wahrgenommen. Die Studierenden merken im Gespräch dazu an, dass sie grundsätzlich zufrieden mit den Rückmeldungen zu den Ergebnissen der Lehrevaluationen sind und eine Übersicht fakultätsweit veröffentlicht wird.

Die Gutachter stellen fest, dass es neben den Lehrevaluationen auch andere Rückmelde-möglichkeiten existieren (z.B. über den Studienbeirat) und diese zur Weiterentwicklung der Studiengänge genutzt werden. Insbesondere die intensive Einbindung der Studierenden über die Gremien der Fakultät BCI in die Weiterentwicklung der Studiengänge wird von den Gutachtern als besonders bemerkenswert und positiv hervorgehoben. So sind die Veränderungen in den Curricula der Bachelorstudiengänge auch auf die Diskussionen im Studienbeirat zurückzuführen. Aus diesem Grund sind die Gutachter mit der gelebten Praxis einverstanden und sehen hier keinen Handlungsbedarf.

Insgesamt bewerten die Gutachter das Qualitätsmanagementsystem als positiv und dazu geeignet, eine kontinuierliche Verbesserung von Studium und Lehre zu unterstützen.

Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.9:

Die Gutachter betrachten das Kriterium als erfüllt.

Kriterium 2.10 Studiengänge mit besonderem Profilspruch

Nicht relevant.

Kriterium 2.11 Geschlechtergerechtigkeit und Chancengleichheit

Evidenzen:

- Gleichstellungskonzept 2017 bis 2019 der Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen
- Homepage der Technischen Universität Dortmund: <http://www.gleichstellung.tu-dortmund.de>
- Selbstbericht
- Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Laut Selbstbericht und Homepage der Technischen Universität Dortmund sind die Herstellung von Chancengleichheit sowie die Vereinbarkeit von Studium bzw. Beruf und Familie durchgängige Leitprinzipien der TU Dortmund.

Die zentrale Gleichstellungsbeauftragte unterstützt gemeinsam mit der Gleichstellungsbeauftragten der Fakultät die Technische Universität Dortmund und die Fakultät BCI bei ihrem Auftrag, die tatsächliche Durchsetzung der Gleichberechtigung von Frauen und Männern zu fördern. Sie nimmt dabei besonders die Belange der Frauen an der TU Dortmund wahr und fördert den Abbau bestehender struktureller Benachteiligung von Frauen aller Gruppen. Insbesondere wirkt die zentrale Gleichstellungsbeauftragte auf die Einbeziehung gleichstellungsrelevanter Aspekte bei der wissenschaftlichen, administrativen und technischen Arbeit, bei der Entwicklungsplanung, bei Personal- und Strukturmaßnahmen und bei der leistungsbezogenen Mittelvergabe hin. Sie achtet darauf, dass die Hochschule bei allen Vorschlägen und Entscheidungen die geschlechtsspezifischen Auswirkungen bedenkt (Gender Mainstreaming). Zur Wahrnehmung ihrer Aufgabe kann die zentrale Gleichstellungsbeauftragte an Gremiensitzungen teilnehmen - z. B. an Sitzungen des Hochschulrats, des Rektorats oder des Senats, aber auch der Fakultätsräte und Berufungskommissionen. Sie hat dort Antrags- und Rederecht und ist wie ein Mitglied zu laden und zu informieren. Des Weiteren wird über die Internetseite „Gleichstellung in der BCI“ auf Förderungsmöglichkeiten wie Mentoring-Programme, Seminarreihen, Workshops und sonstige externe und interne Veranstaltungen aufmerksam gemacht werden.

Zur Erhöhung des Frauenanteils unter den Studierenden an der TU Dortmund allgemein und speziell an der Fakultät Bio- und Chemieingenieurwesen wird eine Reihe von Maßnahmen durchgeführt. So wird vermehrt auf die Einstellung weiblicher studentischer Hilfskräfte geachtet, um im frühen Stadium an Forschungsfelder heranzuführen und das Interesse für wissenschaftliche Fragestellungen und eine mögliche Hochschulkarriere zu wecken. Darüber hinaus wird eine „SchnupperUni“ für Schülerinnen durchgeführt, um ihnen

die Scheu vor technischen Berufen und Studiengängen zu nehmen und sie für ein Studium an der Fakultät BCI zu begeistern. Die gleiche Funktion hat die Durchführung von Vorträgen an Schulen, die Teilnahme an Schulmessen zur Berufsorientierung und die regelmäßige Durchführung eines „Girls Day“. In der Summe führt dies dazu, dass im Bachelorstudiengang Bioingenieurwesen das Verhältnis von Studienanfängerinnen zu Studienanfängern fast ausgeglichen ist, allerdings sind Frauen mit einem Anteil von rund 25 % im Bachelorstudiengang Chemieingenieurwesen weiterhin unterrepräsentiert.

Zurzeit ist der Anteil der Professorinnen mit 1 von 13 sehr niedrig und die Fakultät ist sich bewusst, dass der größte Handlungsbedarf hinsichtlich der Gleichstellung auf der Professorenebene besteht. Die Gutachter sehen, dass die Fakultät BCI bemüht ist, den Anteil an Professorinnen zu erhöhen, dies stellt sich jedoch als schwierig heraus, da um hoch qualifizierte Kandidatinnen mit anderen Hochschulen konkurriert wird und der Kreis geeigneter Bewerberinnen insbesondere im Bereich der Ingenieurwissenschaften überschaubar ist. Die TU Dortmund versucht darüber hinaus, die Universität für gefragte Wissenschaftlerinnen durch Bereitstellung einer exzellenten fachlichen Vernetzung und einer Verbesserung der Infrastruktur attraktiver zu machen.

Die Technische Universität Dortmund berücksichtigt bei der Zulassung alle Gruppen und trägt Sorge, dass in allen relevanten Ordnungen Regelungen zum Nachteilsausgleich, ganz speziell auch für behinderte Studierende festgelegt sind. In § 9 der Bachelorprüfungsordnung und § 7 der Masterprüfungsordnung ist festgelegt, dass Ausgleichsmaßnahmen anzubieten sind, wenn ein Studierender mit einer Behinderung oder einer chronischen Erkrankung durch ein ärztliches Zeugnis oder auf andere Weise glaubhaft macht, dass er wegen seiner Behinderung nicht in der Lage ist, die Prüfung ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzulegen.

Das Gleichstellungskonzept, die Nachteilsausgleichregelungen und die daraus abgeleiteten Maßnahmen machen klar, dass sich die TU Dortmund der Herausforderungen der Gleichstellungspolitik und der speziellen Bedürfnisse unterschiedlicher Studierendengruppen bewusst ist, und nach dem Eindruck der Gutachter auf beides angemessen reagiert.

Zur Berücksichtigung der Belange der Studierenden sind die betreffenden Ausführungen zu Kriterium 2.4 zu vergleichen.

Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterium 2.11:

Die Gutachter betrachten das Kriterium als erfüllt.

D Nachlieferungen

Um im weiteren Verlauf des Verfahrens eine abschließende Bewertung vornehmen zu können, bitten die Gutachter um die Ergänzung bislang fehlender oder unklarer Informationen im Rahmen von Nachlieferungen gemeinsam mit der Stellungnahme der Hochschule zu den vorangehenden Abschnitten des Akkreditierungsberichtes:

Nicht erforderlich

E Nachtrag/Stellungnahme der Hochschule (16.08.2019)

Die Fakultät BCI der TU Dortmund legt eine kurze Stellungnahme vor:

„Wir haben den Bericht BCI-intern diskutiert und haben keine direkten Anmerkungen. Viele Aspekte unserer Studiengänge werden positiv gesehen. Das 3. Semester im BIW/CIW-Bachelor sowie die längere Studienzzeit im Bachelor sind uns mit der besonderen Studienbelastung bewusst und wird weiterhin in unserem Fokus bleiben. Damit ist gemeint, dass wir im Studienbeirat die Entwicklung beobachten und auch im Studienverlaufsmonitoring diesen Aspekt im Auge haben. Zudem haben wir einige Aktivitäten in der Eingangsphase wie auch im 6./7. Semester unternommen, um gerade die Studierbarkeit zu erhöhen. Deren Auswirkungen müssen wir jetzt beobachten.“

F Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter (28.08.2019)

Die Gutachter geben folgende Beschlussempfehlung zur Vergabe der beantragten Siegel:

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ba Bioingenieurwesen	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2026
Ba Chemieingenieurwesen	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2026
Ma Bioingenieurwesen	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2026
Ma Chemieingenieurwesen	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2026

Auflagen

Für alle Studiengänge

A 1. (AR 2.8) Die in-Kraft gesetzten Prüfungsordnungen müssen vorgelegt werden.

Empfehlungen

Für alle Studiengänge

E 1. (AR 2.2) Es wird empfohlen, die im Bericht beispielhaft genannten Mängel in den Modulbeschreibungen zu beheben.

Für die Bachelorstudiengänge

E 2. (AR 2.5) Es wird empfohlen, den Zeitdruck in der Klausur zur Thermodynamik I zu reduzieren.

E 3. (AR 2.4) Es wird empfohlen, eine Analyse zur langen durchschnittlichen Studiendauer durchzuführen und geeignete Maßnahmen daraus abzuleiten.

G Stellungnahme der Fachausschüsse

Fachausschuss 01 – Maschinenbau/Verfahrenstechnik (05.09.2019)

Analyse und Bewertung

Der Fachausschuss diskutiert das Verfahren und schlägt gegenüber dem Gutachtervotum zwei Veränderungen vor. Hinsichtlich der Empfehlung 1 entnehmen die Mitglieder des Fachausschusses dem Akkreditierungsbericht, dass die Gutachter eine Reihe von Korrekturhinweisen zu den Modulbeschreibungen geben, von denen die Mehrzahl sich auf Fehler in einzelnen Beschreibungen bezieht. Da allerdings eine Beschreibung zur Berechnung der Modulendnote bei Modulen mit mehr als einer Prüfungsleistung offenbar durchgehend fehlt und damit ein systemischer Mangel vorliegt, sprechen sie sich für die Umwandlung der Empfehlung in eine Auflage aus. Hinsichtlich der Empfehlung 2 plädiert der Fachausschuss dagegen für eine Streichung. Auch wenn eine längere Bearbeitungsdauer aus Sicht der Studierenden wünschenswert wäre, denken die FA-Mitglieder, dass diese Empfehlung zu stark in die fachliche Einschätzung der Lehrenden eingreifen würde und das Problem besser im Dialog zwischen Lehrenden und Studierenden gelöst werden sollte.

Der Fachausschuss 01 – Maschinenbau/Verfahrenstechnik empfiehlt die Siegelvergabe für die Studiengänge wie folgt:

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ba Bioingenieurwesen	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2026
Ba Chemieingenieurwesen	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2026
Ma Bioingenieurwesen	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2026
Ma Chemieingenieurwesen	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2026

Auflagen

Für alle Studiengänge

- A 2. (AR 2.2) Die Modulbeschreibungen müssen angemessen über die Berechnung der Modulendnote in Modulen mit mehr als einer Prüfungsleistung informieren. Darüber

hinaus sind die Modulbeschreibungen einzelner Module hinsichtlich der weiteren im Bericht genannten Mängel zu verbessern.

Fachausschuss 09 – Chemie (09.09.2019)

Analyse und Bewertung

Der Fachausschuss bestätigt, dass die Gutachter keine wesentlichen Mängel festgestellt haben und die einzige Auflage formaler Natur ist. Er wertet den Verzicht auf eine Stellungnahme zu den Empfehlungen der Gutachter als Bereitschaft zur Berücksichtigung der vorgeschlagenen Verbesserungspotentiale. Die enge Zusammenarbeit mit den Studenten in Veränderungsprozessen und die sehr positive Rückmeldung der Studierenden lässt zudem eine weitere Verbesserung in den Studiengängen erwarten. Der Fachausschuss stimmt daher der vorgeschlagenen Auflage und den drei angedachten Empfehlungen zu.

Der Fachausschuss 09 – Chemie empfiehlt die Siegelvergabe für die Studiengänge wie folgt:

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ba Bioingenieurwesen	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2026
Ba Chemieingenieurwesen	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2026
Ma Bioingenieurwesen	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2026
Ma Chemieingenieurwesen	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2026

Fachausschuss 10 – Biowissenschaften (05.09.2019)

Analyse und Bewertung

Der Fachausschuss bestätigt, dass die Gutachter keine wesentlichen Mängel festgestellt haben und die einzige Auflage formaler Natur ist. Er wertet den Verzicht auf eine Stellungnahme zu den Empfehlungen der Gutachter als Bereitschaft zur Berücksichtigung der vorgeschlagenen Verbesserungspotentiale. Die enge Zusammenarbeit mit den Studenten in Veränderungsprozessen und die sehr positive Rückmeldung der Studierenden lässt zudem eine weitere Verbesserung in den Studiengängen erwarten. Der Fachausschuss stimmt daher der vorgeschlagenen Auflage und den drei angedachten Empfehlungen zu.

Der Fachausschuss 10 – Biowissenschaften empfiehlt die Siegelvergabe für den Studiengang wie folgt:

Stellungnahme der Fachausschüsse

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ba Bioingenieurwesen	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2026
Ba Chemieingenieurwesen	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2026
Ma Bioingenieurwesen	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2026
Ma Chemieingenieurwesen	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2026

H Beschluss der Akkreditierungskommission (20.09.2019)

Analyse und Bewertung:

Die Akkreditierungskommission schließt sich der Einschätzung der Gutachter an, dass die Mängel in den Modulbeschreibungen nicht so schwerwiegend und umfangreich sind, als dass dazu eine Auflage ausgesprochen werden muss. Eine entsprechende Empfehlung (E 1) wird als ausreichend betrachtet. Hinsichtlich der Empfehlung E 2 schließt sich die Akkreditierungskommission dem Vorschlag des Fachausschusses 01 an. Er beschließt die Empfehlung zu streichen, da die Universität den Wünschen der Studierenden nach Reduktion des Zeitdrucks in der Klausur zur Thermodynamik I bereits entgegengekommen ist.

Die Akkreditierungskommission für Studiengänge beschließt folgende Siegelvergaben:

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ba Bioingenieurwesen	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2026
Ba Chemieingenieurwesen	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2026
Ma Bioingenieurwesen	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2026
Ma Chemieingenieurwesen	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2026

Auflagen

Für alle Studiengänge

A 1. (AR 2.8) Die in-Kraft gesetzten Prüfungsordnungen müssen vorgelegt werden.

Empfehlungen

Für alle Studiengänge

E 1. (AR 2.2) Es wird empfohlen, die im Bericht beispielhaft genannten Mängel in den Modulbeschreibungen zu beheben.

Für die Bachelorstudiengänge

E 2. (AR 2.5) Es wird empfohlen, eine Analyse zur langen durchschnittlichen Studiendauer durchzuführen und geeignete Maßnahmen daraus abzuleiten.

Anhang: Lernziele und Curricula

Gem. Homepage der Technischen Universität Dortmund sollen mit den Bachelorstudiengängen Bioingenieurwesen bzw. Chemieingenieurwesen folgende **Lernergebnisse** erreicht werden:

Die Studieninhalte der Bachelor-Studiengänge Bioingenieurwesen (BIW) und Chemieingenieurwesen (CIW) vermitteln berufsbefähigende Kenntnisse und Fähigkeiten sowie auf das Masterstudium vorbereitende Grundlagen und Methoden des Bio- bzw. Chemieingenieurwesens. Im Rahmen des Studiums werden theoretisches Wissen und Methoden- und Systemkompetenzen vermittelt, die zum Erkennen und selbstständigen Lösen komplexer Problemstellungen befähigen. Die Befähigung zum lebenslangen Lernen wird unter anderem durch Lehrangebote wie Designprojekt oder Bachelorarbeit im Pflichtbereich sowie Professional Skills und das Fachprojekt im Wahlbereich vermittelt.

Ziele der Ausbildung im Bachelor Bioingenieurwesen (BIW) und Chemieingenieurwesen (CIW) sind die Vermittlung von Grundlagenwissen in der Mathematik und den Naturwissenschaften und Problemlösungskompetenz im Bereich der Prozess- und Verfahrenstechnik, ergänzt durch betriebswirtschaftliche Kenntnisse und soziale Kompetenzen insbesondere im Bereich Teamarbeit, Vermittlungskompetenz, ethische und kommunikative Kompetenzen und Umgang mit Diversität. Die Absolventinnen und Absolventen hinterfragen technische Problemlösungen im Hinblick auf ihre sozialen, ökologischen und ökonomischen Folgen und können technischen Sachverstand in Entscheidungsprozesse wirksam einbringen. Sie können (bio)chemische Reaktionen, Energie-, Impuls- und Stofftransport sowie wichtige Trennprozesse auf unterschiedlichen Skalen mathematisch beschreiben und numerisch simulieren und die Ergebnisse diskutieren und interpretieren. Die Absolventinnen und Absolventen können Apparate und Prozesse nach spezifizierten Anforderungen entwerfen und wenden dabei moderne Entwicklungsmethoden an. Sie sind in der Lage, Literaturrecherchen durchzuführen sowie Datenbanken und andere Informationsquellen für ihre Arbeit zu nutzen, selbstständig Experimente zu planen, durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren. Sie nutzen systemtechnische Methoden um Aufgabenstellungen zu durchdringen, zu analysieren und zu bewerten und können passende Analyse-, Modellierungs-, Simulations- und Optimierungsmethoden auswählen und anwenden. Sie können grundlegende Methoden der Regelungstechnik auf relevante Problemstellungen anwenden und geeignete Messverfahren für Produktions- und Versuchsanlagen auswählen. Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen methodisch zu analysieren und zu lösen und die Grenzen der Methoden einzuschätzen. Sie können ihr Wissen auf unterschiedlichen Gebieten unter Berücksichtigung sicherheits-

technischer, ökologischer und wirtschaftlicher Erfordernisse verantwortungsbewusst anwenden und eigenverantwortlich vertiefen. Sie haben gelernt, Projekte zu organisieren und durchzuführen, mit Fachleuten anderer Disziplinen zusammenzuarbeiten und ethisch und verantwortlich zu handeln.

Die Absolventinnen und Absolventen verfügen neben dem fachlichen Wissen auch über zentrale Schlüsselqualifikationen, wie die Fähigkeit, fachliche Problemstellungen und Ergebnisse Fachleuten sowie Laien in deutscher und englischer Sprache mündlich und schriftlich zu präsentieren, die Zusammenarbeit und Kommunikation im Team sowie eine gute Selbstorganisation und Zeitmanagement.

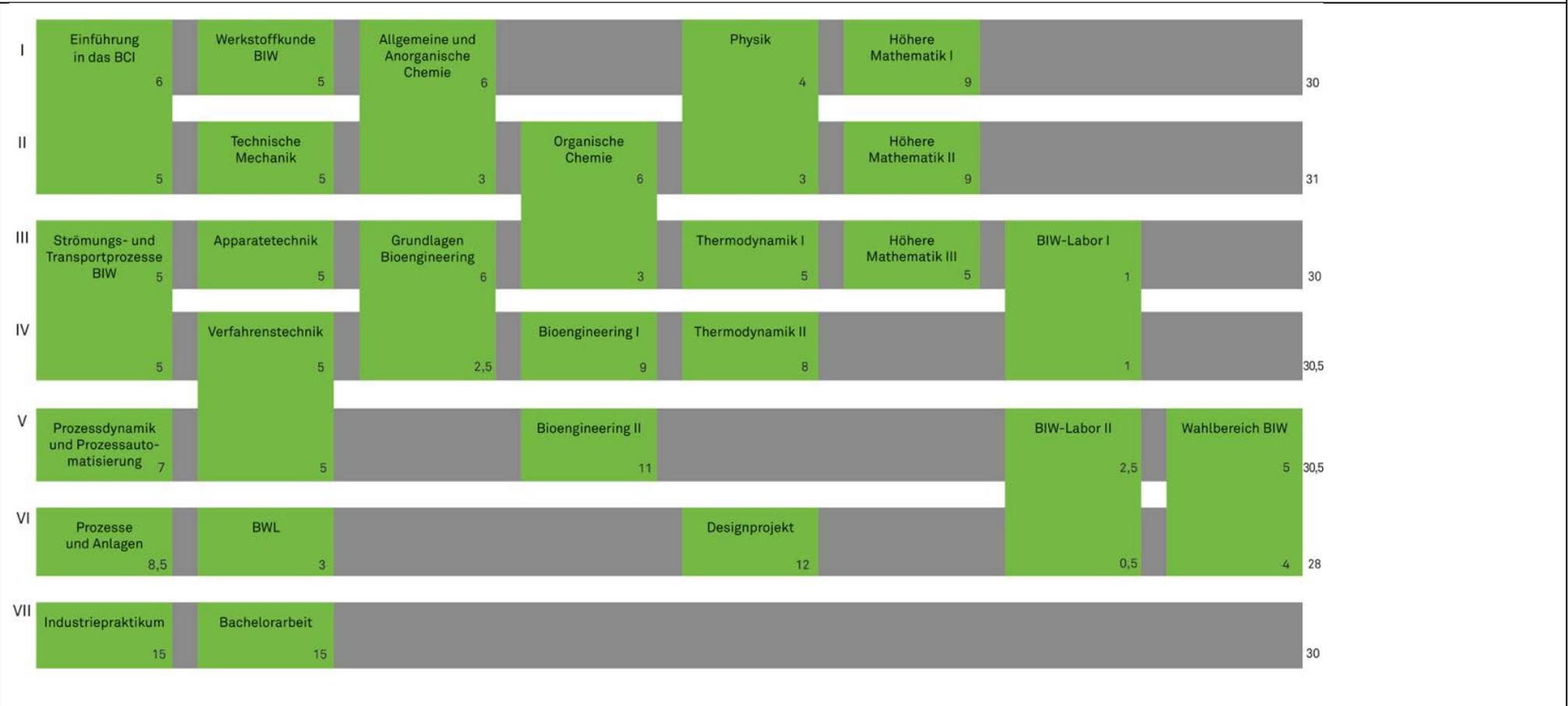
Die Ausbildung im Bachelorstudium vermittelt damit die grundlegenden Kenntnisse und Fähigkeiten für eine berufliche Tätigkeit im Bereich der Gestaltung und des Betriebs stoffwandelnder Prozesse und benachbarter Bereiche. Der erfolgreiche Abschluss der Bachelorarbeit mit mindestens „ausreichend“ (4,0) ermöglicht den Absolventinnen und Absolventen sowohl den Berufseinstieg in der Industrie, der Verwaltung oder in Forschungseinrichtungen als auch das weiterführende, forschungs- oder anwendungsorientierte Studium im In- und Ausland.

Der Bachelorstudiengang Bioingenieurwesen vermittelt neben der o.a. Grundausbildung Kenntnisse in den Biowissenschaften (Molekular-, Mikro- und Zellbiologie, Biochemie, Gentechnik). In weiteren, für diesen Studiengang spezifischen Pflichtfächern (Bioreaktionstechnik, Zell- und Gewebekulturtechnik) und in den begleitenden Praktikumsversuchen erwerben die Studierenden darüber hinaus die Fähigkeit Bio-Prozesse zu analysieren, zu bewerten und technisch in den Labor- sowie Produktionsmaßstab zu übertragen. Wahlfächer bieten Möglichkeiten zur Vertiefung sowohl der biotechnischen als auch der allgemein ingenieurwissenschaftlichen Ausbildung. Im Design- und Fachprojekt arbeiten die BIW-Studierenden gemeinsam mit den CIW-Studierenden an der Lösung komplexer Aufgabenstellungen.

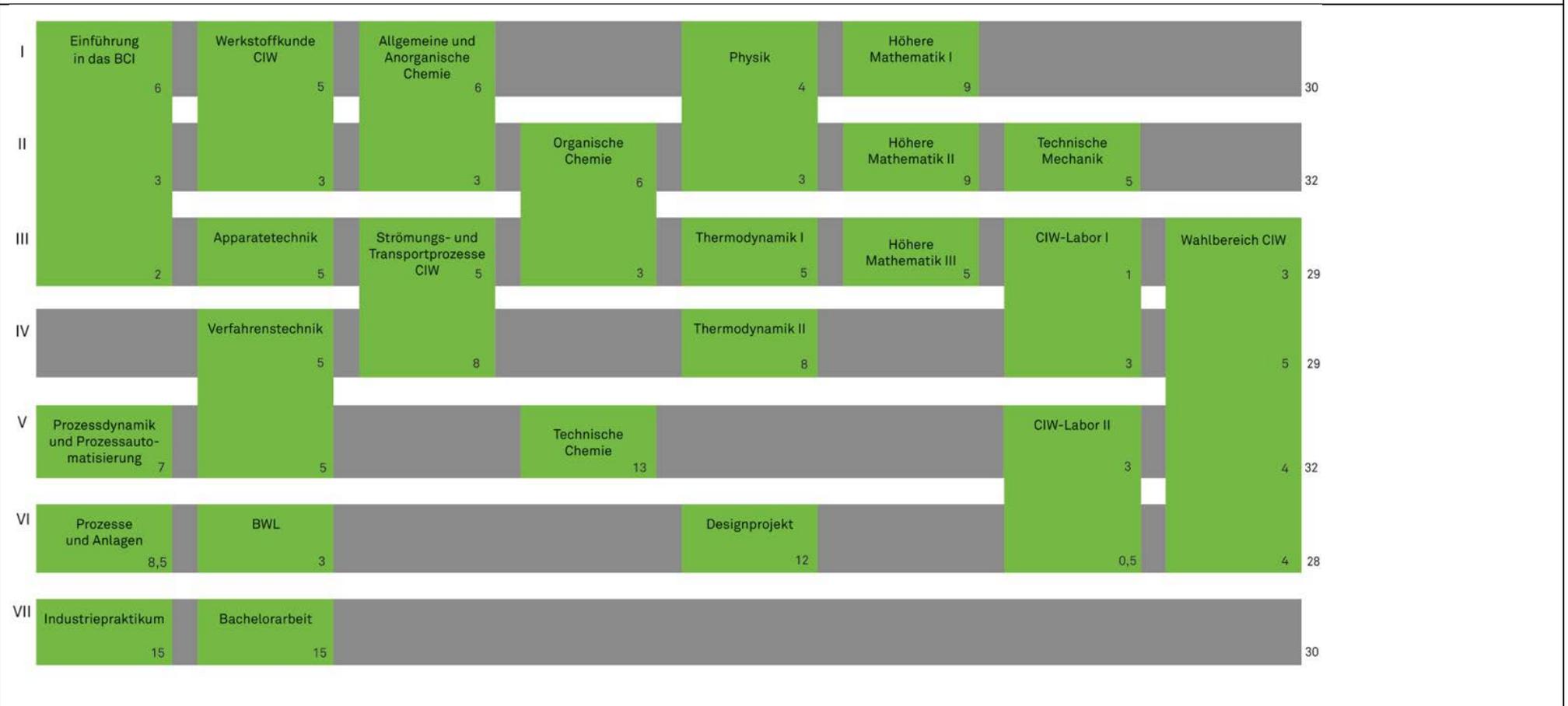
Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengangs Chemieingenieurwesen besitzen vertiefte Kenntnisse der Strömungsmechanik, der Technischen Chemie und der chemischen Reaktionstechnik. Alle Gebiete können in Wahlfächern vertieft werden. In den ingenieurwissenschaftlichen Veranstaltungen, die für beide Studiengänge gemeinsam durchgeführt werden, lernen Studierende des Chemieingenieurwesens auch Aspekte aus dem Bioingenieurwesen kennen und arbeiten gemeinsam mit Studierenden des Bioingenieurwesens im Designprojekt oder im Fachprojekt.

Hierzu legt die Hochschule folgende **Curricula** vor:

Empfohlener Verlaufsplan für das Bachelorstudium Bioingenieurwesen



Empfohlener Verlaufsplan für das Bachelorstudium Chemieingenieurwesen



Gem. Homepage der Technischen Universität Dortmund sollen mit den Masterstudiengängen Bioingenieurwesen bzw. Chemieingenieurwesen folgende **Lernergebnisse** erreicht werden:

Die Masterstudiengänge Bioingenieurwesen (BIW) und Chemieingenieurwesen (CIW) sind forschungsorientiert. Das auf dem Bachelorstudium aufbauende Masterstudium qualifiziert für eine selbstständige Tätigkeit in Forschung und Entwicklung auf dem aktuellen Stand der Wissenschaft und Technik und für die Leitung größerer Projekte und Arbeitsgruppen. Im Masterstudium werden die Studierenden an den aktuellen Stand der Forschung herangeführt mit dem Ziel einer weiteren Tätigkeit in Forschung und Entwicklung, Produktion und Management, in der Industrie, in Forschungsinstituten oder in der Verwaltung, insbesondere auch im Rahmen einer Promotion.

Die Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiengangs Bioingenieurwesen kennen und beherrschen moderne Technologien und Methoden des Bioingenieurwesens und können diese auf Anforderungen der industriellen Praxis anwenden. Das Studium befähigt zur selbstständigen Arbeit als Verfahrensjenieurin oder Verfahrensjenieur mit einem Schwerpunkt auf biotechnischem Gebiet. Es bereitet insbesondere auf eine spätere Tätigkeit in produkt- und prozessbezogener Forschung und Entwicklung vor. Das Masterstudium vermittelt die Fähigkeit, neue Verfahren zur Herstellung biotechnologischer Produkte im Team zu entwickeln, zu analysieren und zu optimieren und im Zuge der beruflichen Entwicklung hierbei Leitungsfunktionen zu übernehmen. Dies umfasst die Beherrschung moderner Technologien der molekularen Gentechnik und der Biochemie, der Bioreaktionstechnik, der Bioverfahrenstechnik und der Produktaufarbeitung. Die Absolventinnen und Absolventen können Modellierungs-, Simulations- und Optimierungsmethoden zur Charakterisierung, Entwicklung, Beschreibung, Auslegung und kontinuierlichen Verbesserung von Bioprozessen anwenden und effektiv mit den ingenieurwissenschaftlichen Kolleginnen und Kollegen und mit der breiteren Öffentlichkeit kommunizieren. Sie berücksichtigen die gesundheitlichen, sicherheitsrelevanten und rechtlichen Folgen der Ingenieurpraxis sowie die Auswirkung von ingenieurwissenschaftlichen Lösungen im gesellschaftlichen und ökologischen Umfeld und verpflichten sich dazu, den berufsethischen Grundsätzen und Normen der ingenieurwissenschaftlichen Praxis entsprechend zu handeln. Die Absolventinnen und Absolventen können Projektmanagementaufgaben übernehmen und in nationalen und internationalen Projekten und Organisationen wirksam arbeiten und kommunizieren.

Der Studiengang vereint die Grundelemente der Bioverfahrenstechnik mit moderner gentechnischer und biochemischer Methodik, systembiotechnologischen Forschungsansätzen und systemtechnischen Methoden mit dem Ziel der Entwicklung neuer Katalysatoren und integrierter Bioprozesse. Die generellen Lernziele werden durch eine forschungsorientierte Ausbildung mit Vorlesungen, Übungen, Seminaren und Praktika erreicht. Einen wichtigen Beitrag liefern Eigenarbeiten der Studierenden allein oder in Kleingruppen zur Erarbeitung von Lerninhalten in Übungen und Literaturseminaren basierend auf Originalartikeln und Patenten.

Die Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiengangs Chemieingenieurwesen kennen und beherrschen moderne Technologien und Methoden des Chemieingenieurwesens und können diese auf die Anforderungen der industriellen Praxis anwenden. Das Studium befähigt zur selbstständigen Arbeit als Verfahrensingenieurin oder Verfahrensingenieur in der chemischen Industrie sowie in verwandten Industriezweigen wie Nahrungsmittelproduktion oder Metallurgie. Es bereitet insbesondere auf eine spätere Tätigkeit in produkt- und prozessbezogener Forschung und Entwicklung vor. Es vermittelt die Fähigkeit, im Team neue Verfahren und Gesamtprozesse zur Umwandlung und Trennung von Stoffen und Stoffgemischen und zur Herstellung von Endprodukten mit gewünschten Eigenschaften zu entwickeln, zu analysieren und zu optimieren und im Zuge der beruflichen Entwicklung hierbei Leitungsfunktionen zu übernehmen. Die Absolventinnen und Absolventen kennen moderne Prozesstechnologien und können Modellierungs-, Simulations- und Optimierungsmethoden zur Charakterisierung, Entwicklung, Beschreibung und Auslegung von stoffwandelnden Prozessen anwenden. Sie können solche Prozesse unter Anwendung moderner Methoden effizient betreiben und optimieren. Die Absolventinnen und Absolventen können effektiv mit den ingenieurwissenschaftlichen Kollegen/innen und mit der breiteren Öffentlichkeit kommunizieren, sie berücksichtigen die gesundheitlichen, sicherheitsrelevanten und rechtlichen Folgen der Ingenieurpraxis sowie die Auswirkung von ingenieurwissenschaftlichen Lösungen im gesellschaftlichen und ökologischen Umfeld und verpflichten sich dazu, den berufsethischen Grundsätzen und Normen der ingenieurwissenschaftlichen Praxis entsprechend zu handeln. Die Absolventinnen und Absolventen können Projektmanagementaufgaben übernehmen und in nationalen und internationalen Projekten und Organisationen wirksam arbeiten und kommunizieren.

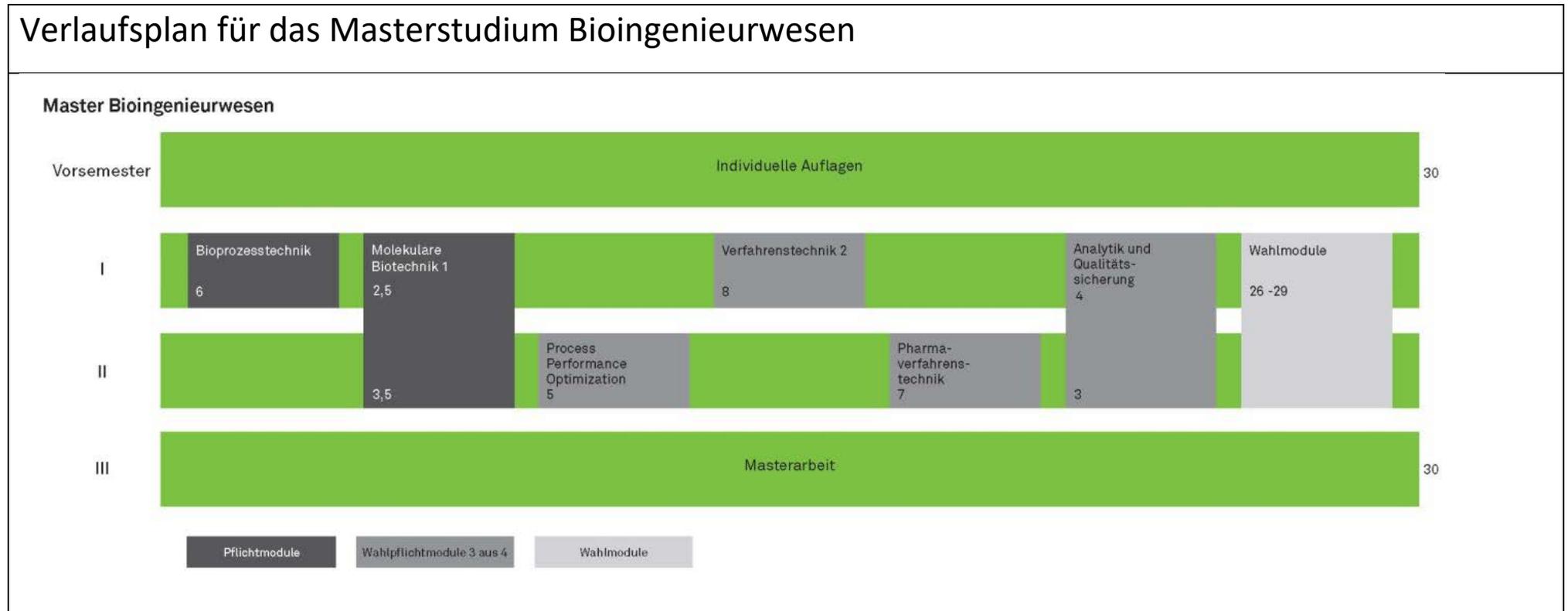
Der Masterstudiengang Chemieingenieurwesen bietet die Möglichkeit, die Kenntnisse und Fähigkeiten im Bereich der chemischen Verfahrenstechnik in allen vertretenen Teildisziplinen zu vertiefen, wobei der Grad der Spezialisierung von den Studierenden individuell gewählt werden kann. Im Rahmen des Masterstudiengangs Chemieingenieurwesen kann die Studienrichtung Process Systems Engineering gewählt werden, die in englischer Sprache angeboten wird.

Die Ausbildung in der Spezialisierungsrichtung Process Systems Engineering vermittelt den Absolventinnen und Absolventen insbesondere die Fähigkeit, komplexe verfahrenstechnische Produktionsanlagen unter Nutzung mathematischer Modelle und Computer-Software zur Simulation und Optimierung entsprechend dem Stand der Technik zu entwerfen und zu betreiben. Dies schließt fortgeschrittene Methoden der Prozessführung und der Produktionsplanung ebenso ein wie Techniken für die Analyse und Beschreibung von experimentellen Daten. Die Absolventinnen und Absolventen verstehen die mathematischen Grundlagen der verwendeten Computerprogramme zur Simulation und Optimierung und sind in der Lage, die Grenzen der Werkzeuge und der verwendeten Algorithmen einzuschätzen.

Die Absolventinnen und Absolventen der Studienrichtung werden darauf vorbereitet, eigenständige Forschungs- und Entwicklungsarbeiten sowohl zu neuen verfahrenstechnischen Produktionsverfahren als auch zur Entwicklung neuer Methoden und Werkzeuge für ihre Entwicklung und ihren sicheren, wirtschaftlichen und umweltfreundlichen Betrieb durchzuführen. Da die Studienrichtung in englischer Sprache angeboten wird, erwerben die Absolventen und Absolventinnen auch fortgeschrittene Fähigkeiten der fachlichen Kommunikation in englischer Sprache.

Hierzu legt die Hochschule folgende **Curricula** vor:

Verlaufsplan für das Masterstudium Bioingenieurwesen



Verlaufsplan für das Masterstudium Chemieingenieurwesen

Vorsemester	<p>Individuelle Auflagen mit einem Gesamtvolumen von maximal 30 Credits, z. B.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Technische Chemie - Organische Chemie (ohne Praktikum) - Prozessdynamik und Regelung (aus Modul Prozessdynamik und Prozessautomatisierung) - Strömungsmechanik 2 (aus Modul Strömungsmechanik und Transportprozesse CIW) - Höhere Mathematik IIIa 	30
I	<p>Mindestens 24 Credits aus Wahlpflichtkursen und zugehörigen Praktika:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chemische Technik Master 5 - Mechanische Verfahrenstechnik Master 5 - Process Performance Optimization 5 - Reaktionstechnik Master 5 - Thermische Verfahrenstechnik Master 5 	15-16
II	<p>Wahlmodule</p> <ul style="list-style-type: none"> - Strömungsmechanik Master 5 - Conceptual Design 4 - Numerische Mathematik 4 	20-21
III	<p>Masterarbeit</p>	30

Verlaufsplan für das Masterstudium Chemieingenieurwesen, Spezialisierungsrichtung Process System Engineering

