



Fachsiegel ASIIN & EUR-ACE®-Label

Akkreditierungsbericht

Bachelorstudiengänge

Energie- und Umwelttechnik

Umwelt- und Verfahrenstechnik

Maschinenbau Produktentwicklung

Maschinenbau Produktionstechnik

Masterstudiengänge

Mechanical Engineering

Simulations- und Experimentaltechnik

an der

Hochschule Düsseldorf

Inhaltsverzeichnis

A Zum Akkreditierungsverfahren	3
B Steckbrief der Studiengänge	5
C Bericht der Gutachter zum ASIIN Fachsiegel	9
1. Studiengang: Inhaltliches Konzept & Umsetzung	9
2. Studiengang: Strukturen, Methoden & Umsetzung	21
3. Prüfungen: Systematik, Konzept & Ausgestaltung	30
4. Ressourcen	34
5. Transparenz und Dokumentation	37
6. Qualitätsmanagement: Qualitätskontrolle und Weiterentwicklung	40
D Nachlieferungen	43
E Nachtrag/Stellungnahme der Hochschule (30.07.2020)	44
F Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter (08.08.2020)	45
G Stellungnahme des Fachausschusses	47
Fachausschuss 01 – Maschinenbau (03.09.2020).....	47
H Beschluss der Akkreditierungskommission (17.09.2020)	49
Anhang: Lernziele und Curricula	49

A Zum Akkreditierungsverfahren

Studiengang	(Offizielle) Englische Übersetzung der Bezeichnung	Beantragte Qualitätssiegel ¹	Vorhergehende Akkreditierung (Agentur, Gültigkeit)	Beteiligte FA ²
Ba Energie- und Umwelttechnik	Energy and Environmental Engineering	ASIIN, EUR-ACE®	ASIIN 11.12.2015 – 30.09.2021	01
Ba Umwelt- und Verfahrenstechnik	Environmental and Process Engineering	ASIIN, EUR-ACE®	ASIIN 11.12.2015 – 30.09.2021	01
Ba Maschinenbau Produktentwicklung	Mechanical Engineering and Product Development	ASIIN, EUR-ACE®	ASIIN 11.12.2015 – 30.09.2021	01
Ba Maschinenbau Produktionstechnik	Mechanical Engineering and Product Engineering	ASIIN, EUR-ACE®	ASIIN 11.12.2015 – 30.09.2021	01
Ma Mechanical Engineering	Mechanical Engineering	ASIIN, EUR-ACE®	ASIIN 11.12.2015 – 30.09.2021	01
Ma Simulations- und Experimentaltechnik	Simulation and Experimental Engineering	ASIIN, EUR-ACE®	ASIIN 11.12.2015 – 30.09.2021	01
Vertragsschluss: 07.11.2019 Antragsunterlagen wurden eingereicht am: 07.05.2020 Auditdatum: 08.-09.06.2020 am Standort: Campus Derendorf				
Gutachtergruppe:				

¹ ASIIN: Siegel der ASIIN für Studiengänge; EUR-ACE®-Label: Europäisches Ingenieurslabel

² FA: Fachausschuss für folgende Fachgebiete: FA 01 - Maschinenbau/Verfahrenstechnik

Prof. Dr.-Ing. Stefan Götze ³ , Technische Hochschule Deggendorf Prof. Dr.-Ing. Tilmann Krüger, Hochschule Mannheim Prof. Dr.-Ing. Bernd Sankol, Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg Dr. Edwin Kamau, ZF Friedrichshafen Johann Riedlberger, Technische Universität Ilmenau	
Vertreterin der Geschäftsstelle: Dr. Britta Zieser	
Entscheidungsgremium: Akkreditierungskommission für Studiengänge	
Angewendete Kriterien: European Standards and Guidelines i.d.F. vom 15.05.2015 Allgemeine Kriterien der ASIIN i.d.F. vom 10.12.2015 Fachspezifisch Ergänzende Hinweise (FEH) des Fachausschusses 01 – Maschinenbau/Verfahrenstechnik i.d.F. vom 09.12.2011	

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.

³ Herr Professor Götze konnte kurzfristig nicht zur Vor-Ort-Begehung anreisen und hat sich nach Aktenlage beteiligt.

B Steckbrief der Studiengänge

a) Bezeichnung	Bezeichnung (Originalsprache / englische Übersetzung)	b) Vertiefungsrichtungen	c) Angestrebtes Niveau nach EQF ⁴	d) Studiengangsform	e) Double/Joint Degree	f) Dauer	g) Gesamtkreditpunkte/Einheit	h) Aufnahmerythmus/erstmalige Einschreibung
Energie- und Umwelttechnik, B.Eng.		--	6	Vollzeit	--	7 Semester	210 ECTS-Punkte	Wintersemester WS 2016/17
Umwelt- und Verfahrenstechnik, B.Eng.		--	6	Vollzeit	--	7 Semester	210 ECTS-Punkte	Wintersemester WS 2016/17
Maschinenbau Produktentwicklung, B.Eng.		--	6	Vollzeit	--	7 Semester	210 ECTS-Punkte	Wintersemester WS 2016/17
Maschinenbau Produktionstechnik, B.Eng.		--	6	Vollzeit	--	7 Semester	210 ECTS-Punkte	Wintersemester WS 2016/17
Simulations- und Experimentiertechnik, M.Sc.		--	7	Vollzeit	--	3 Semester	90 ECTS-Punkte	Winter-/Sommersemester SS 2016
Mechanical Engineering, M.Sc.		Schwerpunkt Energie- und Umwelttechnik Schwerpunkt Umwelt- und Prozesstechnik	7	Vollzeit	--	3 Semester	90 ECTS-Punkte	Winter-/Sommersemester SS 2016

Für den Bachelorstudiengang Energie- und Umwelttechnik hat die Hochschule im Selbstbericht folgendes Profil beschrieben:

„Mit dem Studium Energie und Umwelttechnik (EUT) wird ein fundiertes Wissen in den ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen und in der Energie- und Umwelttechnik vermit-

⁴ EQF = European Qualifications Framework

telt. Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, energie- und umwelttechnische Anlagen mit zeitgemäßen, rechnergestützten Verfahren zu konzipieren, zu dimensionieren und ökologisch wie ökonomisch zu bewerten. Dies gilt sowohl für neue als auch analog für bestehende Anlagen. Die erworbenen Kenntnisse ermöglichen es ihnen, die vielfältigen Verflechtungen zwischen Energie- und Umwelttechnik sachgerecht zu berücksichtigen. Erworbenene Kenntnisse bauen auf einer breiten Basis ingenieurwissenschaftlicher Grundlagen auf und reichen von der Energiewirtschaft über die Verbrennungs- und Kraftwerkstechnik, die erneuerbaren Energien und Effizienztechnologien bis hin zu Luftreinhaltung, Wasserbehandlung und Lärmschutz. Kenntnisse zu betriebswirtschaftlichen Zusammenhängen, Projektmanagement und Problemlösungsmethoden runden das vermittelte Wissen ab.“

Für den Bachelorstudiengang Umwelt- und Verfahrenstechnik hat die Hochschule im Selbstbericht folgendes Profil beschrieben:

„Mit dem Studium Umwelt und Verfahrenstechnik (UVT) wird ein breitgefächertes Grundlagenwissen der Natur- und Ingenieurwissenschaften vermittelt. Die Absolventinnen und Absolventen beherrschen die Anwendung moderner rechnergestützter Werkzeuge für ingenieurtechnische Berechnungen. Basierend darauf sind sie in der Lage, mechanische, thermische, chemische und biologische Grundoperationen zu planen und entsprechende Apparate auszulegen. Sie können vergleichende Bewertungen von Grundoperationen sowie die Konzeption ökonomischer und nachhaltiger verfahrenstechnischer Prozesse aus solchen Grundoperationen vornehmen. Da auch die Reinhaltung von Luft und Wasser sowie die Vermeidung von Abfall und Lärm integraler Bestandteil des Studiums sind, vermögen die Absolventinnen und Absolventen Konzepte zur Schadstoffvermeidung, -abscheidung und -beseitigung innerhalb und außerhalb von Prozessanlagen zu entwickeln. Sie können die Ausbreitung von Schadstoffen sowohl rechnerisch voraussagen wie auch messtechnisch mit Hilfe geeigneter Verfahren bestimmen. Sie beherrschen die wesentlichen Grundzüge für umweltrechtliche Genehmigungsverfahren. Die Verbindung dieser fachübergreifenden Lehrinhalte ermöglichen es den Absolventinnen und Absolventen unter anderem, Einsparpotentiale in verfahrenstechnischen Prozessen zu entdecken und zu nutzen, Umweltschutz und Abfallvermeidung bereits in die verfahrenstechnische Produktion zu integrieren, Versorgungs- und Umweltkonzepte für industrielle Komplexe zu erstellen und behördliche Auflagen in die Planung einzubeziehen.“

Für den Bachelorstudiengang Maschinenbau Produktentwicklung hat die Hochschule im Selbstbericht folgendes Profil beschrieben:

„Mit dem Studium Maschinenbau Produktentwicklung (MPE) sind Absolventinnen und Absolventen in der Lage, Produkte methodisch nach zeitgemäßen, rechnergestützten Verfah-

ren (CAD, CAE, Rapid Prototyping, Product Life Cycle Management) zu entwickeln. Zusätzlich besitzen sie grundlegende Kenntnisse traditioneller und moderner Fertigungsverfahren sowie Produktionsmethoden (z. B. CIM). Die Kombination aus Entwicklungs- und Fertigungswissen ermöglicht es ihnen, die für eine wirtschaftliche Produktion notwendigen Aspekte bereits bei der Entwicklung zu berücksichtigen. Die Absolventinnen und Absolventen kennen den gesamten Lebenszyklus eines Industrieproduktes vom ersten Entwurf über Entwicklung, Produktion, Inbetriebnahme, Wartung bis hin zum Recycling. Ihre Kompetenzen in Bezug auf Unternehmensorganisation, Projektmanagement und Arbeitsmethodik erlauben ihnen, Produkte prozessorientiert zu optimieren. Kenntnisse der wirtschaftlichen Zusammenhänge runden ihr Wissen ab.“

Für den Bachelorstudiengang Maschinenbau Produktionstechnik hat die Hochschule im Selbstbericht folgendes Profil beschrieben:

„Mit dem Studium Maschinenbau Produktionstechnik (MPT) erhalten Absolventinnen und Absolventen fundierte Kenntnisse traditioneller und moderner Fertigungsverfahren sowie Produktionsmethoden (z. B. CIM), einschließlich praktischer Fähigkeiten, ebenso grundlegende Kenntnisse, Produkte nach zeitgemäßen, rechnergestützten Verfahren (CAD, CAE, Rapid Prototyping, Product Life Cycle Management) zu entwickeln. Die Kombination aus Entwicklungs- und Fertigungswissen ermöglicht es den Absolventinnen und Absolventen, die für eine wirtschaftliche Produktion notwendigen Aspekte bereits bei der Entwicklung zu berücksichtigen. Die Absolventinnen und Absolventen kennen den gesamten Lebenszyklus eines Industrieproduktes vom ersten Entwurf über Entwicklung, Produktion, Inbetriebnahme, Wartung bis hin zum Recycling. Ihre Kompetenzen in Bezug auf Unternehmensorganisation, Projektmanagement und Arbeitsmethodik erlauben ihnen, betriebliche Abläufe zu optimieren. Kenntnisse der wirtschaftlichen Zusammenhänge runden das vermittelte Wissen ab.“

Für den Masterstudiengang Mechanical Engineering hat die Hochschule im Selbstbericht folgendes Profil beschrieben:

„Die Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiengangs Mechanical Engineering (ME) haben vertiefte Fachkompetenzen im mathematisch-/ingenieurtechnischen Bereich erworben, insbesondere in einem breiten Spektrum von Themenbereichen in der Mechanik, einschließlich Festkörpermechanik, Mechanik der Mehrkörpersysteme sowie Strömungsmechanik. Zusätzlich besitzen sie Kenntnisse in der computerunterstützten Messtechnik. Sie haben vertiefte Methodenkompetenzen erlangt, indem sie moderne Simulationswerkzeuge beherrschen und mit deren Hilfe technische Abläufe berechnen und deren Auswirkungen vorhersagen können. Durch das englischsprachige Studium beherrschen die

Absolventinnen und Absolventen das englische Vokabular schriftlich und mündlich in einem breiten Bereich des Maschinenbauingenieurwesens. Über technische Themen können sie in der englischen Sprache sowohl schriftlich als auch verbal sicher kommunizieren. Die Absolventinnen und Absolventen sind befähigt, Problemlösungen in ihren Fachgebieten zu erarbeiten und weiterzuentwickeln. Sie sind in der Lage, relevante Informationen zu sammeln, zu deuten, zu bewerten und daraus wissenschaftlich fundierte Urteile abzuleiten. Sie können ihre Erkenntnisse angemessen formulieren, vor Publikum vortragen und argumentativ verteidigen. Absolventinnen und Absolventen können die im Studium erworbenen Fertigkeiten entweder in Industrie oder Forschung einsetzen oder eine Promotion anschließen, auf die sie durch ihre Forschungsarbeiten während des Masterstudiums bestens vorbereitet sind.“

Für den Masterstudiengang Simulations- und Experimentaltechnik hat die Hochschule im Selbstbericht folgendes Profil beschrieben:

„Mit dem Studium Simulations- und Experimentaltechnik (SET) besitzen Absolventinnen und Absolventen vertiefte Fachkompetenzen im mathematisch-/ingenieurtechnischen Bereich, insbesondere in der Energie- und Umwelttechnik bzw. der Umwelt- und Prozesstechnik. Sie haben vertiefte Methodenkompetenzen erlangt, indem sie zeitgemäße Simulationswerkzeuge beherrschen, mit deren Hilfe sie technische Abläufe vorausberechnen und deren Wirkungen vorhersagen können. Sie können gleichfalls experimentelle Untersuchungen kompetent vorausplanen, durchführen und auswerten. Dies ermöglicht ihnen, die Stärken beider Entwicklungsmethoden problem- und fachspezifisch anzuwenden und zu kombinieren. Die Absolventinnen und Absolventen sind befähigt, Problemlösungen in ihren Fachgebieten zu erarbeiten und weiterzuentwickeln. Sie sind in der Lage, relevante Informationen zu sammeln, zu deuten, zu bewerten und daraus wissenschaftlich fundierte Urteile abzuleiten. Sie können ihre Erkenntnisse angemessen formulieren, vor Publikum vortragen und argumentativ verteidigen. Absolventinnen und Absolventen können die im Studium erworbenen Fertigkeiten entweder in Industrie oder Forschung einsetzen oder eine Promotion anschließen, auf die sie durch ihre Forschungsarbeiten während des Masterstudiums bestens vorbereitet sind.“

C Bericht der Gutachter zum ASIIN Fachsiegel⁵

1. Studiengang: Inhaltliches Konzept & Umsetzung

Kriterium 1.1 Ziele und Lernergebnisse des Studiengangs (angestrebtes Kompetenzprofil)

Evidenzen:

- Studiengangsübergreifende Studienziele sind in der Rahmenprüfungsordnung für den Fachbereich Maschinenbau und Verfahrenstechnik an der Hochschule Düsseldorf festgelegt.
- In der Prüfungsordnung für die Bachelorstudiengänge "Energie- und Umwelttechnik" (EUT), "Umwelt- und Verfahrenstechnik" (UVT), "Maschinenbau Produktentwicklung" (MPE), "Maschinenbau Produktionstechnik" (MPT) und "Wirtschaftsingenieurwesen Maschinenbau" (WIM) an der Hochschule Düsseldorf sind übergreifende und studiengangsspezifische Lernergebnisse für die Bachelorstudiengänge verankert.
- In der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang „Mechanical Engineering“ an der Hochschule Düsseldorf und der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang "Simulations- und Experimentaltechnik" an der Hochschule Düsseldorf sind studiengangsbezogene Qualifikationsziele für die Masterstudiengänge festgeschrieben.
- In den Diploma Supplements ist das Qualifikationsprofil der Absolventen des jeweiligen Studiengangs dargestellt.
- In den Modulhandbüchern wird die Umsetzung der Studienziele auf Modulebene beschrieben.
- Ziele-Module-Matrizen für alle begutachteten Studiengänge zeigen auf, die die Fachspezifisch Ergänzenden Hinweise des Fachausschusses 01 – Maschinenbau/Verfahrenstechnik umgesetzt werden.
- Die Homepage des Fachbereichs Maschinenbau und Verfahrenstechnik an der Hochschule Düsseldorf und dort abrufbare Studiengangsflyer informieren über Lernziele und Tätigkeitsprofile.

⁵ Umfasst auch die Bewertung der beantragten europäischen Fachsiegel. Bei Abschluss des Verfahrens gelten etwaige Auflagen und/oder Empfehlungen sowie die Fristen gleichermaßen für das ASIIN-Siegel und das beantragte Fachlabel.

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Laut Selbstbericht der Hochschule sollen alle vorliegenden Studiengänge „zur Aufnahme einer qualifizierten ingenieurtechnischen Tätigkeit auf dem entsprechenden Niveau [...] befähigen. Die Masterstudiengänge stellen hierbei eine Vertiefung und Spezialisierung der Bachelorstudiengänge dar und ermöglichen darüber hinaus auch die Aufnahme einer Promotion.“ Damit ist die Rolle der Studiengänge als Vorbereitung auf eine Erwerbstätigkeit von Hochschuleseite ebenso verankert wie das Zusammenspiel von Bachelor- und Masterstudium, wobei die Masterstudiengänge klar als vertiefend eingeordnet werden. Studiengangübergreifend ist in der Rahmenprüfungsordnung in § 2 Abs. 1 festgehalten:

„Ein Studium am Fachbereich Maschinenbau und Verfahrenstechnik soll den Studierenden gemäß § 58 HG NRW unter Berücksichtigung der Anforderungen und Veränderungen in der Berufswelt und der fachübergreifenden Bezüge die erforderlichen fachlichen und wissenschaftlichen Kenntnisse, Fähigkeiten, Methoden und Schlüsselqualifikationen dem jeweiligen Studiengang entsprechend so vermitteln, dass sie zu wissenschaftlicher Arbeit, zur Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden in der beruflichen Praxis, zur kritischen Einordnung wissenschaftlicher Erkenntnisse und zu verantwortlichem Handeln befähigt werden.“

Die Gutachter begrüßen, dass damit neben der Ausrichtung auf eine berufspraktische Tätigkeit eine erste Verankerung von Zielen wie der Befähigung zur kritischen Reflexion und Verantwortungsbewusstsein gegeben ist, die an anderer Stelle studiengangsbezogen konkretisiert wird.

Die Qualifikationsziele der Bachelorstudiengänge sind in § 2 der gemeinsamen Prüfungsordnung festgelegt. Studiengangübergreifend wird dort als Ziel formuliert:

„Das zur Bachelor-Prüfung führende Studium soll unter Beachtung der allgemeinen Studienziele (§ 58 HG NRW) den Studierenden auf der Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse insbesondere die anwendungsbezogenen Inhalte ihres Studienfachs vermitteln und sie befähigen, ingenieurwissenschaftliche Methoden bei der Analyse technischer Vorgänge anzuwenden, praxisgerechte Problemlösungen zu erarbeiten und dabei außerfachliche Bezüge zu beachten. Das Studium soll auch die gestalterischen Fähigkeiten der Studierenden entwickeln und sie auf die Bachelor-Prüfung vorbereiten [...] Absolventinnen und Absolventen aller Bachelorstudiengänge werden durch einen hohen Anteil an Laborpraktika und durch ein studienintegriertes Praxissemester befähigt, theoretisch erlerntes Wissen praktisch anzuwenden. Sie haben eine breite Sach- und Methodenkompetenz erworben, die ihnen die Fähigkeit zu bereichsübergreifendem Denken und Arbeiten gibt. Fremdsprachenkenntnisse ermöglichen es ihnen, ihre erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen auch in-

ternational einzusetzen. Studienintegrierte Projektarbeiten, die Praxisphase in der Industrie und die Abschlussarbeit, wahlweise in der Hochschule oder in der Industrie, haben sie zum projekt- und teamorientierten Arbeiten qualifiziert. Sie haben damit die Fähigkeit erlangt, sich selbstständig Informationen zu beschaffen und Wissen zu erwerben – als Grundlage für einen lebenslangen Lernprozess. Gleichzeitig haben die Absolventinnen und Absolventen soziale Kompetenzen wie Abstimmungs-, Überzeugungs- und Durchsetzungsfähigkeit eingeübt. Darüber hinaus haben sie gelernt, ihr Wissen aussagekräftig und überzeugend zu präsentieren.“

Die Gutachter begrüßen, dass damit ein breites Kompetenzspektrum adressiert wird. Neben den Fachkenntnissen wird der Anwendungsbezug in den Vordergrund gestellt. Berufsrelevante Qualifikationen wie Sprachkenntnisse, Selbstorganisation und Kooperations- und Kommunikationsgeschick finden ebenso Eingang in die Studienziele.

Für den Bachelor EUT nennt die Prüfungsordnung die folgenden Qualifikationsziele:

„Mit dem Studium Energie und Umwelttechnik (EUT) wird ein fundiertes Wissen in den ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen und in der Energie- und Umwelttechnik vermittelt. Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, energie- und umwelttechnische Anlagen mit zeitgemäßen, rechnergestützten Verfahren zu konzipieren, zu dimensionieren und ökologisch wie ökonomisch zu bewerten. Dies gilt sowohl für neue als auch analog für bestehende Anlagen. Die erworbenen Kenntnisse ermöglichen es ihnen, die vielfältigen Verflechtungen zwischen Energie- und Umwelttechnik sachgerecht zu berücksichtigen. Erworbenene Kenntnisse bauen auf einer breiten Basis ingenieurwissenschaftlicher Grundlagen auf und reichen von der Energiewirtschaft über die Verbrennungs- und Kraftwerkstechnik, die erneuerbaren Energien und Effizienztechnologien bis hin zu Luftreinhaltung, Wasserbehandlung und Lärmschutz. Kenntnisse zu betriebswirtschaftlichen Zusammenhängen, Projektmanagement und Problemlösungsmethoden runden das vermittelte Wissen ab.“

Die Gutachter stellen fest, dass die Studienziele aussagekräftig beschrieben und angemessen verankert sind. Fachlich bedient der Studiengang hochaktuelle Themen und besitzt damit eine große Relevanz für den Arbeitsmarkt. Die Gutachter begrüßen, dass auch fachfremde Kenntnisse und Kompetenzen z. B. aus der BWL Berücksichtigung finden. Durch die Ziele-Module-Matrix wird das Profil darüber hinaus überzeugend präzisiert. Das Grundlagenwissen deckt die relevanten Disziplinen ab, das Methodenspektrum reicht von der Analyse bis zur selbstständigen Entwicklung und wird dem Abschluss ebenfalls gerechnet. Mit Blick auf die gesellschaftliche Rolle werden etwa die Fähigkeit zur Selbstreflexion und Meinungsbildung und das Bewusstsein für Technikfolgen thematisiert.

Für den Bachelor UVT nennt die Prüfungsordnung die folgenden Qualifikationsziele:

„Mit dem Studium Umwelt und Verfahrenstechnik (UVT) wird ein breitgefächertes Grundlagenwissen der Natur- und Ingenieurwissenschaften vermittelt. Die Absolventinnen und Absolventen beherrschen die Anwendung moderner rechnergestützter Werkzeuge für ingenieurtechnische Berechnungen. Basierend darauf sind sie in der Lage, mechanische, thermische, chemische und biologische Grundoperationen zu planen und entsprechende Apparate auszulegen. Sie können vergleichende Bewertungen von Grundoperationen sowie die Konzeption ökonomischer und nachhaltiger verfahrenstechnischer Prozesse aus solchen Grundoperationen vornehmen. Da auch die Reinhaltung von Luft und Wasser sowie die Vermeidung von Abfall und Lärm integraler Bestandteil des Studiums sind, vermögen die Absolventinnen und Absolventen Konzepte zur Schadstoffvermeidung, -abscheidung und -beseitigung innerhalb und außerhalb von Prozessanlagen zu entwickeln. Sie können die Ausbreitung von Schadstoffen sowohl rechnerisch voraussagen wie auch messtechnisch mit Hilfe geeigneter Verfahren bestimmen. Sie beherrschen die wesentlichen Grundzüge für umweltrechtliche Genehmigungsverfahren. Die Verbindung dieser fachübergreifenden Lehrinhalte ermöglichen es den Absolventinnen und Absolventen unter anderem, Einsparpotentiale in verfahrenstechnischen Prozessen zu entdecken und zu nutzen, Umweltschutz und Abfallvermeidung bereits in die verfahrenstechnische Produktion zu integrieren, Versorgungs- und Umweltkonzepte für industrielle Komplexe zu erstellen und behördliche Auflagen in die Planung einzubeziehen.“

Die Studienziele sind nach Auffassung der Gutachter konkret und klar formuliert und ergänzen damit die studiengangübergreifenden Ziele (s. o.) in geeigneter Weise. Sie passen zu dem von der Hochschule beschriebenen Berufsbild. Auch wirtschaftliche und rechtliche Aspekte werden berücksichtigt, ebenso Selbst- und Sozialkompetenzen und das Bewusstsein über die Auswirkungen von Technik auf Mensch, Natur und Gesellschaft, was durch die Ziele-Module-Matrix aussagekräftig belegt wird. Die Zielsetzung deckt damit alle Dimensionen angemessen ab.

Für den Bachelor MPE nennt die Prüfungsordnung die folgenden Qualifikationsziele:

„Mit dem Studium Maschinenbau Produktentwicklung (MPE) sind Absolventinnen und Absolventen in der Lage, Produkte methodisch nach zeitgemäßen, rechnergestützten Verfahren (CAD, CAE, Rapid Prototyping, Product Life Cycle Management) zu entwickeln. Zusätzlich besitzen sie grundlegende Kenntnisse traditioneller und moderner Fertigungsverfahren sowie Produktionsmethoden (z.B. CIM). Die Kombination aus Entwicklungs- und Fertigungswissen ermöglicht es ihnen, die für eine wirtschaftliche Produktion notwendigen Aspekte bereits bei der Entwicklung zu berücksichtigen. Die Absolventinnen und Absolventen kennen den gesamten Lebenszyklus eines Industrieproduktes vom ersten Entwurf über Entwicklung, Produktion, Inbetriebnahme, Wartung bis hin zum Recycling. Ihre Kompeten-

zen in Bezug auf Unternehmensorganisation, Projektmanagement und Arbeitsmethodik erlauben ihnen, Produkte prozessorientiert zu optimieren. Kenntnisse der wirtschaftlichen Zusammenhänge runden ihr Wissen ab.“

Die Gutachter sind der Ansicht, dass das beschriebene Profil den Anforderungen an ein maschinenbaulich orientiertes Bachelorstudium gerecht wird. Mit der Produktentwicklung ist ein sinnvoller Schwerpunkt gewählt, der gute berufliche Perspektiven eröffnet; für die von der Hochschule beispielhaft genannten Tätigkeitsfelder erscheint der Studiengang den Gutachtern als Ausbildung geeignet. Das durch die Ziele-Module-Matrix spezifizierte Kompetenzprofil deckt Bereiche wie Wissen und Verstehen, Methodik, Untersuchen und Bewerten, Entwickeln und Konstruieren und Kommunikation und Kooperation umfassend ab.

Für den Bachelor MPT nennt die Prüfungsordnung die folgenden Qualifikationsziele:

„Mit dem Studium Maschinenbau Produktionstechnik (MPT) erhalten Absolventinnen und Absolventen fundierte Kenntnisse traditioneller und moderner Fertigungsverfahren sowie Produktionsmethoden (z.B. CIM), einschließlich praktischer Fähigkeiten, ebenso grundlegende Kenntnisse, Produkte nach zeitgemäßen, rechnergestützten Verfahren (CAD, CAE, Rapid Prototyping, Product Life Cycle Management) zu entwickeln. Die Kombination aus Entwicklungs- und Fertigungswissen ermöglicht es den Absolventinnen und Absolventen, die für eine wirtschaftliche Produktion notwendigen Aspekte bereits bei der Entwicklung zu berücksichtigen. Die Absolventinnen und Absolventen kennen den gesamten Lebenszyklus eines Industrieproduktes vom ersten Entwurf über Entwicklung, Produktion, Inbetriebnahme, Wartung bis hin zum Recycling. Ihre Kompetenzen in Bezug auf Unternehmensorganisation, Projektmanagement und Arbeitsmethodik erlauben ihnen, betriebliche Abläufe zu optimieren. Kenntnisse der wirtschaftlichen Zusammenhänge runden das vermittelte Wissen ab.“

Für die beiden Masterstudiengänge gilt neben den untenstehenden fachlichen Präzisierungen der folgende gemeinsame Absatz:

„Die Absolventinnen und Absolventen sind befähigt, Problemlösungen in ihren Fachgebieten zu erarbeiten und weiter zu entwickeln. Sie sind in der Lage, relevante Informationen zu sammeln, zu deuten, zu bewerten und daraus wissenschaftlich fundierte Urteile abzuleiten. Sie können ihre Erkenntnisse angemessen formulieren, vor Publikum vortragen und argumentativ verteidigen. Darüber hinaus haben sie die Fähigkeit erlangt, Verantwortung in Teams zu übernehmen.“

Damit sind aus Sicht der Gutachter wichtige Grundsätze ingenieurmäßigen Arbeitens als Ziele festgeschrieben.

Die Qualifikationsziele des Master ME werden in § 2 Abs. 3 der Prüfungsordnung wie folgt dargestellt:

„Die Absolventinnen und Absolventen haben vertiefte Fachkompetenzen im mathematisch-/ingenieurtechnischen Bereich erworben, insbesondere in einem breiten Spektrum von Themenbereichen in der Mechanik, einschließlich Festkörpermechanik, Mechanik der Mehrkörpersysteme sowie Strömungsmechanik. Zusätzlich haben sie Kenntnisse in der computerunterstützten Messtechnik erworben. Sie haben vertiefte Methodenkompetenzen erlangt, indem sie moderne Simulationswerkzeuge beherrschen und mit deren Hilfe technische Abläufe berechnen und deren Auswirkungen vorhersagen können. Durch das englischsprachige Studium beherrschen die Absolventinnen und Absolventen das englische Vokabular schriftlich und verbal in einem breiten Bereich des Maschinenbauingenieurwesens. Über technische Themen können sie in der englischen Sprache sowohl schriftlich als auch verbal sicher kommunizieren.“

Die im Qualifikationsprofil genannten Fach- und Methodenkenntnisse sind nach Auffassung der Gutachter für einen maschinenbaulichen Masterstudiengang angemessen. Dass die Sprachkompetenz als besonderes Merkmal hervorgehoben wird, wird der Stellung des Master ME als einziges englischsprachiges Programm unter den vorliegenden Studiengängen gerecht. In der Ziele-Module-Matrix werden im Vergleich zu den Bachelorstudiengängen stärker die Lösung komplexer Probleme, Kreativität und Innovation sowie kritische Reflexion hervorgehoben, wodurch aus Sicht der Gutachter das höhere Abschlussniveau in geeigneter Weise zum Tragen kommt.

In der Prüfungsordnung des Master SET werden die Qualifikationsziele in § 2 wie folgt beschrieben:

„Die Absolventinnen und Absolventen haben vertiefte Fachkompetenzen im mathematisch-/ingenieurtechnischen Bereich erworben, insbesondere in der Energie- und Umwelttechnik bzw. der Umwelt- und Prozesstechnik. Sie haben vertiefte Methodenkompetenzen erlangt, indem sie zeitgemäße Simulationswerkzeuge beherrschen, mit deren Hilfe sie technische Abläufe vorausberechnen und deren Wirkungen vorhersagen können. Sie können gleichfalls experimentelle Untersuchungen kompetent vorausplanen, durchführen und auswerten. Dies ermöglicht ihnen, die Stärken beider Entwicklungsmethoden problem- und fachspezifisch anzuwenden und zu kombinieren.“

Nach Einschätzung der Gutachter ist das Qualifikationsprofil für den Master SET zwar weniger scharf umrissen als für andere vorliegende Studiengänge, aber dennoch ausreichend. Über die Nennung der beiden Schwerpunkte hinaus könnte näher auf fachspezifische Besonderheiten eingegangen werden; dies gilt gleichermaßen für die Beschreibung in der Prüfungsordnung und für die Ziele-Module-Matrix. Klar herausgestellt werden jedoch etwa die

Wissensvertiefung gegenüber fachverwandten Bachelorstudiengängen, das höhere Maß an Selbstständigkeit, die Bedeutung kritischen Denkens und Interdisziplinarität. Das Qualifikationsprofil adressiert somit die Anforderungen der Ingenieurpraxis in angemessener Weise und wird dem Niveau eines Masterabschlusses gerecht.

Die Gutachter kommen zusammenfassend zu dem Schluss, dass die Hochschule für alle Studiengänge überzeugende Qualifikationsprofile konzipiert und verankert hat und diese klar kommuniziert. Die Lernziele werden den Anforderungen des regionalen Arbeitsmarkts gerecht, an denen die Hochschule sich erklärtermaßen orientiert. Ferner sind die Gutachter der Ansicht, dass die Lernergebnisse aller Studiengänge mit den für die Bewertung zugrunde gelegten FEH konsistent sind.

Kriterium 1.2 Studiengangsbezeichnung

Evidenzen:

- In den Prüfungsordnungen werden die Bezeichnung des jeweiligen Programms und die Studiengangssprache festgelegt.
- In den Modulbeschreibungen ist die Unterrichtssprache der Lehrveranstaltungen genannt.

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Namen aller begutachteten Studiengänge sind durch die Prüfungsordnungen eindeutig festgelegt und werden an allen Stellen konsistent verwendet.

Die beiden Bachelorstudiengänge EUT und UVT sind 2016 aus dem sechssemestrigen gemeinsamen Vorläuferstudiengang Bachelor Prozess-, Energie- und Umwelttechnik hervorgegangen, die Studiengänge MPE und MPT in ähnlicher Weise aus dem sechssemestrigen Vorläufer Bachelor Produktentwicklung und Produktion. Die Gutachter sind der Auffassung, dass die gewählten Bezeichnungen die Differenzierung treffend wiedergeben. Beim Bachelor EUT und UVT sind jeweils beide im Titel genannten Disziplinen im Qualifikationsprofil und im Curriculum angemessen repräsentiert. Dass der Master ME als einziges Studienangebot des Fachbereichs eine englische Bezeichnung hat, steht im Einklang mit der Tatsache, dass er vollständig auf Englisch unterrichtet wird.

Kriterium 1.3 Curriculum

Evidenzen:

- Curriculare Übersichten, aus denen die Abfolge, der Umfang und der studentische Arbeitsaufwand der Module pro Semester hervorgehen, sind als Anlage der jeweiligen Prüfungsordnung beigefügt.
- Ziele-Module-Matrizen zeigen die Umsetzung der Ziele und Lernergebnisse in dem jeweiligen Studiengang und die Bedeutung der einzelnen Module für die Umsetzung.
- Modulbeschreibungen, die den Lehrenden und Studierenden zur Verfügung stehen, zeigen die Ziele und Inhalte der einzelnen Module auf.

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die vier Bachelorstudiengänge weisen ähnliche Curricula auf, insbesondere die Paare EUT und UVT bzw. MPE und MPT, die jeweils aus einem gemeinsamen Vorläuferstudiengang hervorgegangen sind. Auf Nachfrage der Gutachter erläutert die Hochschule, die Aufteilung sei zum einen Auslastungsgründen und wachsenden Studierendenzahlen infolge doppelter Abiturjahrgänge geschuldet, zum anderen sei durch die neuen „Markennamen“ die fachliche Breite in der Außendarstellung besser zu präsentieren und zu steuern. Das Grundstudium im ersten Studienjahr ist gegliedert in die folgenden Bereiche:

- Methoden: Mathematik I und II, Informatik I und II;
- Naturwissenschaftliche Grundlagen: Werkstoffkunde, Physik, Allgemeine Chemie;
- Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen: Grundlagen der Technischen Mechanik, der Konstruktion, der Elektrotechnik und der Thermodynamik sowie Technisches Produktdesign und CAD, in MPE und MPT zusätzlich Festigkeitslehre.

Ebenfalls zum gemeinsamen Grundstudium zu zählen ist das im vierten Fachsemester zu belegende Modul „BWL und Kostenrechnung im Betrieb“. Zum ersten Semester gehört außerdem das Modul „Projektarbeit (Technik, Sprachen, Management)“, in dem Studierende interdisziplinäre Fragestellungen in kleinen Teams bearbeiten. Laut Modulbeschreibung sollen dadurch die Vorbereitung auf technische Fächer, die Studienplanung, Gruppenarbeit und Selbstmanagement sowie durch die Auseinandersetzung mit englischen Texten und Videos die Vorbereitung auf englischsprachige Wahlfächer und ggf. ein Auslandsstudium gefördert werden.

Das Hauptstudium ab dem dritten Semester enthält in allen vier Bachelorstudiengängen den Bereich „Vertiefung der Grundlagen“ mit den Modulen Scientific Computing, Grundla-

gen der Strömungstechnik, Regelungstechnik und Messtechnik sowie weiteren je nach Studiengang (Heat Transfer, Angewandte Thermodynamik / Thermodynamik und Wärmeübertragung, Elektrische Energietechnik, Anorganische und organische Chemie, Werkstoffkunde II und/oder Dynamik). Den Gutachtern fällt der geringe Umfang des Moduls Messtechnik auf, das nur 2 ECTS-Punkte umfasst. Sofern messtechnische Inhalte nicht zusätzlich an anderen, zu erläuternden Stellen in den Curricula verortet sind, empfehlen sie, dieses Modul auszubauen, sodass Studierende vertiefte Kenntnisse der Messtechnik erwerben. Allen Bachelorstudiengängen gemeinsam ist zudem das Modul „Projektmanagement und Problemlösungsmethoden“ im vierten Semester. Hinzu kommen studiengangsspezifische Lehrveranstaltungen zur fachlichen Spezialisierung.

Das fünfte Semester ist in allen Bachelorstudiengängen als Praxissemester angelegt, das § 7 der Prüfungsordnung zufolge die „ingenieursnahe [...] Mitarbeit in Betrieben oder anderen Einrichtungen der Berufspraxis“ vorsieht. Studierende sind dabei für mindestens 100 Arbeitstage in Vollzeit in einem Betrieb oder einer sonstigen Einrichtung der beruflichen Praxis tätig. Nach Darstellung der Antragstellerin dient das Praktikum der fachlichen Orientierung und der Förderung des selbstständigen Arbeitens. Mit der Anfertigung der Abschlussarbeit im siebten Fachsemester kann diese Tätigkeit optional fortgeführt werden.

Zum sechsten Semester gehört in den Studiengängen EUT und UVT das gemeinsame Teamprojekt, in dem die Planung und Auslegung einer realen Anlage im Team als Aufgabe gestellt wird. Das korrespondierende Modul in den Studiengängen MPE und MPT ist das gemeinsame Ringprojekt Maschinenbau, in dem studentische Teams sich der Konstruktion und Fertigung eines Bauteils widmen. Die Gutachter befürworten, dass projektbezogene Lehrformen und das Praxissemester nicht nur die Anwendung des Fachwissens und der Methodenkenntnisse ermöglichen, sondern den Studierenden Freiräume bei der Wahl des Themas lassen und frühzeitig Einblicke in das ingenieurmäßige Arbeiten geben. Auch die Förderung von Selbst- und Sozialkompetenzen ist dadurch überzeugend im Curriculum verankert.

Im siebten Semester schließlich ist die Bachelorarbeit anzufertigen, für die eine Bearbeitungszeit von 12 Wochen vorgesehen ist. Im zugehörigen Kolloquium wird die Arbeit vorgestellt und verteidigt. Daneben sind im siebten Fachsemester jedes Bachelorstudiengangs drei Wahlfächer zu belegen. Dazu stellt der Fachbereich einen ca. 60 Module umfassenden Katalog zur Verfügung; in einer tabellarischen Übersicht ist markiert, welche Fächer in welchem Studiengang verwendbar sind. Zur Wahl stehen sowohl technische Inhalte zur Vertiefung des Fachwissens bzw. Verbreiterung hin zu angrenzenden Disziplinen als auch Fremdsprachen oder wirtschaftswissenschaftliche Module. Thematisiert werden z. B. auch

die soziale und ökologische Verantwortung von Ingenieuren („Blue Engineering“), Betrieblicher Umweltschutz und Nachhaltige Logistik. Im Umfang des Wahlangebots sehen die Gutachter eine Stärke des Fachbereichs.

Beiden Masterstudiengängen gemeinsam ist die Struktur des dritten und letzten Semesters mit dem Pflichtseminar „Engineering Conferences“, in dem der Veröffentlichungsprozess eines wissenschaftlichen Papers inklusive der Präsentation in Form eines Konferenzbeitrags simuliert wird; der Masterarbeit mit einer Bearbeitungszeit von 16 Wochen; und dem Kolloquium zur Masterarbeit. Wahlmodule können aus einem Katalog von rund 30 technischen und nichttechnischen Fächern ausgewählt werden. Der Forschungsbezug kommt vor allem durch Seminare und Projekte nach Auffassung der Gutachter angemessen zum Tragen.

Pflichtmodule im Master ME sind: Engineering Mathematics, Simulation of Mechanical Systems, Computerbased Measurement Technology, Finite Element Method (FEM) und Computational Fluid Dynamics (CFD) sowie die Seminare „Engineering Conferences“ (s. o.) und „Project (Research & Development)“, desweiteren sind vier Wahlmodule aus dem genannten Katalog zu belegen.

Der Master SET ist als konsekutive Fortführung der Bachelorstudiengänge EUT oder UVT konzipiert und wird entsprechend mit den beiden Schwerpunkten „Energie- und Umwelttechnik“ oder „Umwelt- und Prozesstechnik“ angeboten. Jedem Schwerpunkt sind je vier Pflichtmodule zugeordnet. Im Wahlpflichtbereich sind drei der folgenden fünf Module zu belegen:

- Optimierung und Simulation;
- Versuchsplanung und –auswertung;
- Computerbased Measurement Technology;
- Computational Fluid Dynamics (CFD);
- Engineering Mathematics.

Weitere zwei Wahlmodule können aus dem Wahlfächerkatalog für Masterstudiengänge des Fachbereichs gewählt werden. Obligatorisch zu belegen sind ferner die Seminare „Studienprojekt I (Forschung & Entwicklung)“ und „Engineering Conferences“.

Die Gutachter sind zusammenfassend der Ansicht, dass die Qualifikationsziele in allen Studiengängen überzeugend umgesetzt werden, was insbesondere durch die Ziele-Module-Matrizen nachvollziehbar belegt wird.

Kriterium 1.4 Zugangs- und Zulassungsvoraussetzungen

Evidenzen:

- Die Zugangs- und Zulassungsvoraussetzungen sind in den Prüfungsordnungen verankert.
- Informationen zu Bewerbung und Zulassung sind auf den Webseiten veröffentlicht.

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Zugangsvoraussetzungen für alle Studiengänge sind im § 4 („Studienvoraussetzungen“) der jeweiligen Prüfungsordnung festgelegt. Für alle Studiengänge mit Ausnahme des englischsprachigen Masters ME müssen Deutschkenntnisse der Niveaustufe B2 nach dem Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen (GER) nachgewiesen werden.

Für die Bachelorstudiengänge wird die Fachhochschulreife oder allgemeine Hochschulreife oder eine als gleichwertig anerkannte Vorbildung gefordert. Bewerber mit ausländischer Hochschulzugangsberechtigung müssen bei fehlender Anerkennung eine externe Feststellungsprüfung bestehen. Zugangsvoraussetzung für die Masterstudiengänge ist ein erfolgreicher Bachelorabschluss im Umfang von 210 ECTS-Punkten mit einer Gesamtnote von 2,50 oder besser bzw. ECTS-Note A oder B; sofern der Abschluss nur 180 ECTS-Punkte umfasst, kann die Zulassung unter Auflagen erfolgen, wobei bis zur Anmeldung der Masterarbeit vom Prüfungsausschuss festzulegende Leistungen zu erbringen sind. Der Master ME steht Absolventen von MPE, MPT, EUT oder UVT offen, für den Master SET wird ein Abschluss in EUT, UVT oder dem gemeinsamen Vorläuferstudiengang „Prozess-, Energie- und Umwelttechnik“ gefordert. Ebenfalls akzeptiert werden Abschlüsse vergleichbarer (Bachelor- oder Diplom-) Studiengänge, wobei der Prüfungsausschuss über die Vergleichbarkeit entscheidet. Darüber hinaus sind Englischkenntnisse der Niveaustufe B2 (ME) bzw. B1 (SET) nach GER nachzuweisen; geeignete Dokumente und Zertifikate führt die jeweilige Prüfungsordnung auf.

Ausreichende englische Sprachkenntnisse für den Master ME werden damit im Rahmen der Zulassung sichergestellt. In Bezug auf die vorausgesetzten Fachkenntnisse kommen in den Auditgesprächen keine bedeutenden Defizite zur Sprache – ebenso wenig beim Master SET –, wenngleich sich etwa Absolventen des Bachelorstudiengangs Produktentwicklung und Produktion (Vorläufer von MPE und MPT) gegenüber den Absolventen des verfahrenstechnischen Vorläuferstudiengangs im Fach CFD geringfügig im Nachteil sehen. Die Modulbeschreibungen schaffen diesbezüglich nach Einschätzung der Gutachter ausreichend Transparenz. Dass ein Bachelorabschluss im Wirtschaftsingenieurwesen anders als noch

zur letzten Akkreditierung nicht mehr zur Zulassung berechtigt, belegt aus Sicht der Gutachter, dass die Programmverantwortlichen sich mit den fachlichen Voraussetzungen kritisch auseinandergesetzt haben.

Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterienblock 1:

Die Hochschule kündigt in ihrer *Stellungnahme* an, die Empfehlung der Gutachter zur Stärkung der Messtechnik in der zukünftigen Ausgestaltung der Curricula zu berücksichtigen; messtechnische Inhalte außerhalb des gleichnamigen Moduls seien bisher vor allem in den fachspezifischen Lehrveranstaltungen verortet, darunter insbesondere in den Praktika (Strömungstechnik, Thermodynamik, Elektrotechnik). Die Gutachter danken der Hochschule für die Erläuterung und begrüßen die Absicht, die Curricula dahingehend kritisch zu überprüfen.

Den Nachlieferungen der Hochschule zufolge sind Absolventen der Studiengänge EUT und UVT bzw. des Vorläuferstudiengangs Prozess-, Energie- und Umwelttechnik u. a. als Vertriebsingenieur (Prozesschemikalien), Projektmanager (chemische Industrie, Energiewirtschaft), Marketing Manager (Durchflussmesstechnik), Produktmanager (Aktivkohle-/Innenraumfilter), als Technischer Sachbearbeiter oder im Umweltamt beschäftigt. Absolventen der maschinenbaulichen Bachelorstudiengänge haben Anstellungen als Prüf-, Entwicklungs- oder Projektingenieure, als Konstrukteure, als Leiter für Versuch und Entwicklung (Wasserventile), als Abteilungsleiter für CAE (Automotive) sowie als IT-Entwickler (Medizintechnik) gefunden. Nach dem Masterabschluss in ME sind Absolventen als CFD-Ingenieur (Automotive, Energiesysteme), Akustik-Ingenieur (Automobil- und Nutzfahrzeugindustrie), CAD-Administrator (Verpackungsindustrie), als Entwicklungs- oder Produktionsingenieur in der optischen Industrie oder als Director of Marketing and Business Development tätig geworden. SET-Absolventen üben Tätigkeiten im Vertrieb (Extrusionstechnik, Analysetechnik für Rohstoffe aus der Chemie- und Nahrungsmittelindustrie), als Projektingenieur (Energiesysteme, Zementindustrie) oder Betriebsingenieur (Kalkindustrie), als Fachplaner in der Baubranche, als Application Expert für CAD oder in der Gießereitechnik aus. Aus Sicht der Gutachter belegt die Hochschule damit überzeugend die Berufsbefähigung und die Relevanz der Studiengänge für den Arbeitsmarkt. Insbesondere werden die Studiengänge damit auch den Anforderungen für das Ingenieurslabel EUR-ACE® gerecht.

Die Gutachter bewerten das Kriterium abschließend als erfüllt.

2. Studiengang: Strukturen, Methoden & Umsetzung

Kriterium 2.1 Struktur und Modularisierung

Evidenzen:

- Ziele-Module-Matrizen zeigen die Umsetzung der Ziele und Lernergebnisse in dem jeweiligen Studiengang und die Bedeutung der einzelnen Module für die Umsetzung.
- Modulbeschreibungen, die den Lehrenden und Studierenden zur Verfügung stehen, zeigen die Ziele und Inhalte der einzelnen Module auf.
- In den Prüfungsordnungen sind Studienverläufe und deren Organisation geregelt.
- Die Rahmenprüfungsordnung des Fachbereichs legt die Regelungen zur (Auslands-) Mobilität, zu Praxisphasen und zur Anerkennung von an anderen Hochschulen oder außerhalb der Hochschule erbrachten Leistungen fest.
- Statistische Daten geben Auskunft zur (Auslands-) Mobilität von Studierenden.

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Alle begutachteten Studiengänge sind vollständig modularisiert. In den Masterstudiengängen erstrecken sich alle Module über ein Semester und sind mit Ausnahme der Masterarbeit und des zugehörigen Kolloquiums mit 6 ECTS-Punkten bewertet. In den Bachelorstudiengängen wird ebenfalls auf semesterübergreifende Module verzichtet, nicht zuletzt als Reaktion darauf, dass in der Vergangenheit große zweisemestrige Module wie Informatik I und II oder Mechanische Verfahrenstechnik / Thermische Verfahrenstechnik sich als Hürden im Studienverlauf erwiesen haben. Den Gutachtern fällt auf, dass viele Module nur 3 oder 4, in einem Fall („Messtechnik“) sogar nur 2 ECTS-Punkte umfassen. Die Studienverlaufspläne und Modulhandbücher bestätigen die Aussage der Programmverantwortlichen, dass diese kleinen Modulgrößen überwiegend in der Grundlagenausbildung anzutreffen sind; in vertiefenden Pflichtmodulen hingegen werden jeweils 5 oder 6, in Wahlmodulen durchgehend 5 ECTS-Punkte erworben. Im Selbstbericht und in den Gesprächen vor Ort wird erläutert, dass die kleinteilige Modularisierung vor allem zwei Umständen geschuldet ist: Erstens sollen Lehrveranstaltungen unbedingt nur dann in einem Modul zusammengefasst werden, wenn ein enger inhaltlicher Bezug besteht. Damit soll nicht zuletzt im Interesse der Studierenden der Stoff der jeweiligen Modulabschlussprüfung eingegrenzt werden; auch semesterübergreifende Prüfungen sollen vermieden werden. Aufgrund der thematischen Breite der Studiengänge sehen die Programmverantwortlichen diesbezüglich kaum geeignete Anknüpfungspunkte; hinzu kommt, dass auch fachlich verwandte Lehrangebote mitunter durch ein oder mehrere Semester getrennt sind. Die Gutachter können

diese Einschätzung nachvollziehen und regen lediglich an, wenigstens das Modul „Messtechnik“ an ein anderes anzubinden oder aber zu erweitern (siehe Kriterium 1.3). Zweitens werden gerade Grundlagenmodule aus Gründen der Ressourceneffizienz in mehreren Studiengängen verwendet. Die entsprechenden kleinen Module stellen dann das „Minimum“ der als essenziell erachteten Inhalte dar und werden je nach Studiengang ergänzt. So hat etwa das Modul „Anorganische und organische Chemie“ im Studiengang EUT nur 4 ECTS-Punkte, wird aber im Studiengang UVT um ein Praktikum auf 6 ECTS-Punkte erweitert, während Vorlesung und Übung identisch sind, da aus Kapazitätsgründen nicht für jeden Studiengang eigene Lehrveranstaltungen angeboten werden können. Auch dieser Begründung können die Gutachter folgen. In ähnlicher Weise sind auch die Inhalte von „Nebenfächern“ auf Kernthemen reduziert, sodass etwa das Modul „BWL und Kostenrechnung im Industriebetrieb“ nur 4 ECTS-Punkte aufweist.

Aus Sicht der Gutachter sind alle Curricula stimmig konzipiert und in Inhalten und zeitlicher Abfolge gut aufgebaut. In den Bachelorstudiengängen EUT und UVT sind jeweils beide Disziplinen in angemessenem Umfang verpflichtend verankert. Zugleich erachten die Gutachter die Bachelorstudiengänge – die jeweils paarweise aus einem gemeinsamen Vorläuferstudiengang hervorgegangen sind – als ausreichend differenziert. Sie erkundigen sich in den Auditgesprächen, ob bzw. bis zu welchem Zeitpunkt ein Wechsel zwischen EUT und UVT bzw. MPE und MPT möglich ist. Das gemeinsame Grundstudium und der große Überlapp im Hauptstudium würden dies inhaltlich erlauben; die Hochschule erklärt jedoch, dass die Zulassungsbeschränkung und gute Auslastung des Studiengangs den Wechsel erschweren, da Studierende des Fachbereichs gegenüber Bewerbern anderer Hochschulen nicht bevorzugt werden dürfen und Bewerbungen in höhere Semester u. U. abgewiesen werden. Der Fachbereich unterstütze jedoch derartige Wechselvorhaben: so sei es möglich, auf Antrag bereits Prüfungen aus dem anvisierten Studiengang abzulegen, alternativ zur Einschreibung in höhere Semester könne ggf. die Bewerbung für das erste Fachsemester bei Anerkennung bereits erbrachter Leistungen erfolgsversprechend sein. Die Gutachter bedauern die bestehenden Hürden. Da auch die Studierenden beklagen, dass eine endgültige Entscheidung schon zu Studienbeginn schwierig, ein Studiengangwechsel jedoch aufwändig sei, empfehlen sie, die Durchlässigkeit zwischen EUT und UVT bzw. MPE und MPT zu fördern.

Das Masterstudium kann in beiden Studiengängen sowohl zum Winter- als auch zum Sommersemester aufgenommen werden, sodass eine zeitnahe Fortführung eines Bachelorstudiums möglich ist unabhängig davon, wann der Abschluss erworben wurde; auf Nachfrage erläutern die Programmverantwortlichen, dass ein vergleichbares Angebot für die Bachelorstudiengänge vom Fachbereich personell nicht abgedeckt werden kann. Beide Mas-

terstudiengänge knüpfen nach Auffassung der Gutachter sinnvoll an die jeweils verwandten Bachelorstudiengänge an, was auch die Studierenden im Gespräch bestätigen. Redundanzen werden demzufolge weitgehend vermieden. Die Pflichtmodule gewährleisten eine dem Abschlussniveau angemessene Vertiefung im gewählten Schwerpunkt, die klar über das Bachelorstudium hinausgeht.

Die Gutachter stellen die Frage, inwieweit das auffallend umfangreiche Angebot an Wahlfächern tatsächlich umgesetzt werden kann. Sie erfahren, dass Wahlmodule in der Regel wie vorgesehen jährlich oder semesterweise durchgeführt werden. Je nach Belegung werden die Wahlkataloge angepasst. Eine Mindestteilnehmerzahl ist nicht festgeschrieben, und die Studierenden bestätigen, dass auch Lehrveranstaltungen für nur drei oder vier Teilnehmende gehalten werden, was die Gutachter sehr begrüßen. Auf Nachfrage werden auch Wahlfächer angeboten, die turnusmäßig nicht vorgesehen sind; entsprechende Anfragen werden im Dekanat gesammelt. Die Gutachter loben diesbezüglich die Flexibilität der Programmverantwortlichen und Lehrenden. Sie stellen fest, dass alle Studiengänge den Studierenden viel Gestaltungsspielraum für die individuelle Profilbildung lassen, während durch die Pflichtanteile zugleich eine dem Abschlussniveau angemessene Ausbildung in der jeweiligen Disziplin sichergestellt ist.

In keinem der vorliegenden Studiengänge ist ein Mobilitätsfenster explizit ausgewiesen, jedoch sind die Programmverantwortlichen wie auch die studentischen Vertreter der Ansicht, dass sich Auslandssemester in die Curricula integrieren lassen. Der Fachbereich veröffentlicht auf seiner Webseite eine Liste von Hochschulkooperationen, sowohl über das ERASMUS+-Programm als auch im außereuropäischen Ausland; in den Auditgesprächen wird beispielhaft ein Austauschprogramm mit der University of Maryland in den USA genannt. Zur frühzeitigen Regelung der Anerkennung von im Ausland erbrachten Leistungen wird im Rahmen der Planung in der Regel ein Learning Agreement erarbeitet und vom Internationalisierungsbeauftragten des Fachbereichs unterzeichnet. Auslandsaufenthalte können auch während des Praxissemesters oder für die Abschlussarbeit absolviert werden, womit auch am Audit teilnehmende Studierende positive Erfahrungen gemacht haben. Die Arbeitsgruppe Produktionsmanagement kooperiert dazu mit Hochschulen in Südafrika, Malaysia und Mexiko. Insgesamt sind die Mobilitätszahlen am Fachbereich der vorgelegten Austauschstatistik zufolge niedrig – je nach Studiengang im Durchschnitt ein Fall pro Semester oder weniger –, wobei bei den Outgoings im vergangenen Jahrzehnt immerhin ein positiver Trend zu verzeichnen ist. Für Incomings ist vor allem der englischsprachige Master ME attraktiv. Die Antragstellerin informiert im Selbstbericht über die verschiedenen Beratungs- und Unterstützungsangebote. Die Gutachter stellen fest, dass die Hochschule Mobilitätsvorhaben über eine Vielzahl von Kanälen in angemessenem Umfang fördert. In den

Studiengangskonzepten sehen sie keine Strukturen, die die Mobilität der Studierenden behindern. Da auch die Studierenden diesbezüglich keine Defizite zur Sprache bringen, erachten die Gutachter das Kriterium als erfüllt.

Die Anerkennung von Prüfungsleistungen regelt § 6 der Rahmenprüfungsordnung des Fachbereichs Maschinenbau und Verfahrenstechnik. An anderen Hochschulen oder Berufsakademien erbrachte Leistungen werden „auf Antrag anerkannt, sofern hinsichtlich der erworbenen Kompetenzen kein wesentlicher Unterschied zu den Leistungen besteht, die ersetzt werden.“ Die Rahmenprüfungsordnung legt zusätzlich fest, dass mindestens 20% der Leistungspunkte des jeweiligen Studiengangs an der Hochschule Düsseldorf erworben werden müssen und die Abschlussarbeit sowie das zugehörige Kolloquium von der Anrechnung ausgeschlossen sind. Einem Beschluss des Hochschulausschusses der KMK zufolge sind derartige Einschränkungen nicht konform mit der Lissabon-Konvention.⁶

Die Rahmenprüfungsordnung legt zudem fest, dass „[sonstige] Kenntnisse und Qualifikationen [...] auf der Grundlage vorgelegter Unterlagen auf Antrag anerkannt werden [können], wenn sie den Prüfungsleistungen, die sie ersetzen sollen, nach Inhalt und Niveau gleichwertig sind.“ Im Falle einer Nichtanerkennung liegt die Beweislast bei der Hochschule. Die Hochschule verweist ferner auf das Landeshochschulgesetz, wonach nur eine Anerkennung von Leistungen im Umfang von bis zur Hälfte der zu erbringenden Prüfungsleistungen zulässig ist (§ 63a Abs. 7).

In den Bachelorstudiengängen ist im fünften Semester ein Praxissemester verankert. In den Auditgesprächen wird erläutert, dass etwa die Hälfte der Studierenden das Praxissemester im sechsten Semester absolviert, sodass die Bachelorarbeit unmittelbar anknüpft, was die Curricula ohne große Probleme zulassen. Mit der allgemeinen Organisation des Praxissemesters ist ein Professor des Fachbereichs beauftragt; außerdem ist jedem Studenten eine Lehrperson als Mentor zugeteilt. Vor der Annahme des Mentorats wird geprüft, ob Praxisstelle und vorgesehene Tätigkeiten geeignet sind. Die Praktikumsinhalte werden auf einem Begleitzettel vermerkt und vom Mentor bestätigt. Verpflichtend sind ferner die Einreichung eines Praxisberichts und die Teilnahme am vorbereitenden Prä- sowie am Postseminar einschließlich Präsentation. Die Gutachter können sich anhand der Unterlagen und Gespräche davon überzeugen, dass eine sinnvolle Einbettung des Praxissemesters in die Curricula sichergestellt ist. Die Anforderungen sind in der Prüfungsordnung verankert und durch die Darstellungen in der Modulbeschreibung und auf der Webseite transparent; auch der organisatorische Rahmen wird dort klar kommuniziert. Der Fachbereich setzt sowohl für die Organisation der Praxisphase als auch für die inhaltliche Bewertung eigenes Personal ein

⁶ Siehe dazu auch Urteil 14 A 1263/14 des Oberverwaltungsgerichts NRW vom 16.12.2015: http://www.justiz.nrw.de/nrwe/ovgs/ovg_nrw/j2015/14_A_1263_14_Urteil_20151216.html (abgerufen am 08.06.2020)

und übernimmt in angemessenem Maße Verantwortung für die außerhochschulischen Anteile des Studiums.

Kriterium 2.2 Arbeitslast & Kreditpunkte für Leistungen

Evidenzen:

- Die Modulbeschreibungen geben Auskunft über den studentischen Arbeitsaufwand in den einzelnen Modulen.
- In den Prüfungsordnungen sind Studienverläufe und deren Organisation geregelt.
- Die Rahmenprüfungsordnung des Fachbereichs regelt die Kreditpunktezuordnung.
- Im Selbstbericht beschreibt die Hochschule die Erhebung der studentischen Arbeitsbelastung und in der Vergangenheit vorgenommene Anpassungen.

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Gemäß § 5 Abs. 1 der Rahmenprüfungsordnung wird für einen ECTS-Punkt eine Studierenden-Arbeitsbelastung von insgesamt 30 Zeitstunden im Präsenz- und Selbststudium zugrunde gelegt. In den Modulbeschreibungen wird diese Zuordnung konsistent umgesetzt, außerdem sind dort die Anteile von Präsenz- und Selbststudium konkretisiert.

Die Studierenden bewerten die Arbeitsbelastung als insgesamt angemessen. Im Gespräch fällt den Gutachtern auf, dass sie sich sehr ambitioniert zeigen und die Studiengänge als anspruchsvoll einschätzen, dies aber durchaus positiv bewerten. Der Workload pro Semester variiert im Studienverlauf vor allem in den Bachelorstudiengängen, was sich auch in Abweichungen von maximal 10% vom Durchschnitt von 30 ECTS-Punkten zeigt. Belastungsspitzen treten laut Aussage der Studierenden eher während der Vorlesungszeit als zum Semesterende auf und sind vor allem mit den Praktika verbunden; mehrfach genannt wird das vierte Fachsemester der Studiengänge EUT und UVT. Die Gutachter raten den Programmverantwortlichen, die zeitliche Verteilung der Praktika im Studienverlauf zu überdenken, kommen aber zu dem Schluss, dass die Fluktuationen der Arbeitsbelastung sich in einem angemessenen Rahmen bewegen. Auf Modulebene wird der Workload durch die regelmäßigen Lehrveranstaltungsevaluationen überwacht und ggf. angepasst, zuletzt u. a. durch eine Erhöhung der ECTS-Punktzahl für das Modul „Ringprojekt“.

Zum Zeitpunkt der Begutachtung ist die Datenbasis zum Studienerfolg in den vorliegenden Programmen wenig belastbar, da in den Bachelorstudiengängen erst im vorhergehenden Semester erste Absolventen ihr Studium abgeschlossen haben und die Absolventenzahlen der Masterstudiengänge noch im niedrigen zweistelligen Bereich liegen. Der Fachbereich

Maschinenbau und Verfahrenstechnik hat in den Vorläuferstudiengängen lange Studienzeiten und hohe Abbruchquoten beobachtet und adressiert diese u.a. im Fachbereichskonzept zur Qualitätsverbesserung und im „[Gender] Diversity Action Plan“. Ein Großteil der im Akkreditierungszeitraum umgesetzten und geplanten Maßnahmen zielt auf eine Verbesserung der Studierbarkeit ab, deren Erfolg abzuwarten bleibt. Nicht zuletzt mit der Einführung des ECTS-Monitoring sollte eine Nachverfolgung und aussagekräftige Beurteilung möglich werden. Die Gutachter stellen zusammenfassend, dass die Studierbarkeit ihres Erachtens in allen Studiengängen sichergestellt ist, und heben darüber hinaus die Anpassungsbereitschaft der Programmverantwortlichen und das „offene Ohr“ für Belange der Studierenden hervor.

Kriterium 2.3 Didaktik

Evidenzen:

- Die Modulbeschreibungen geben Auskunft über die eingesetzten Lehrmethoden.
- Im Selbstbericht erläutert die Hochschule, welche Lehr- und Lernformen sie je nach Kompetenzstufe für geeignet hält.

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Lehr- und Lernformen werden in den Modulhandbüchern detailliert beschrieben; beispielhaft genannt seien die „direkte Programmierung im Dialog mit dem Auditorium“ oder Smartphone-Experimente im Rahmen von Vorlesungen, Zeichenübungen, Hausaufgaben als Online-Selbstlernerheiten, Fallstudien, praktische oder simulative Laborübungen, Teamteaching; Die Gutachter schließen daraus, dass eine große Methodenvielfalt angewendet wird.

Auffällig ist der starke Anwendungsbezug, den die Programmverantwortlichen sich zum Ziel setzen und der sich darin widerspiegelt, dass nahezu alle Vorlesungen mit zusätzlichem (Labor- oder Computer-) Praktikum und/oder Übung angeboten werden. Insbesondere die Praktika bereiten dabei gleichzeitig frühzeitig aufs wissenschaftliche Arbeiten und Schreiben vor. Überfachlichen Kompetenzen wird Rechnung getragen, indem etwa die Fähigkeit zur Präsentation und zielgruppengerechten Kommunikation durch Seminare gefördert wird, Teamfähigkeit und Durchsetzungsvermögen durch die Arbeit in Kleingruppen. Als zentral für die Befähigung zum gesellschaftlichen Engagement erachtet die Hochschule darüber hinaus auch extracurriculare Aktivitäten wie die Fachschaftsarbeit, das Tutorenprogramm oder die Beteiligung an der Fachstudienberatung sowie die Beschäftigungsmöglichkeiten als Hilfskraft, die aus Sicht der Antragstellerin wesentlich zur Identifikation mit Studium und Berufsbild beitragen und von den Gutachtern ausdrücklich begrüßt werden.

In der Projektarbeit des ersten Semesters der Bachelorstudiengänge sehen die Programmverantwortlichen außerdem die Chance, parallel zu den teilnehmerstarken Grundlagenveranstaltungen frühzeitig enge Kontakte zu den Studierenden aufzubauen, was die Gutachter sehr befürworten. Im Teamprojekt des sechsten Semesters werden die Studierenden frühzeitig mit den verschiedenen Rollen konfrontiert, die sie als Ingenieure im späteren Berufsleben einnehmen.

Im Audit können die Gutachter außerdem nachvollziehen, inwiefern die Studiengänge von den Forschungsaktivitäten des Fachbereichs profitieren, da positiv auffällt, dass Studierende frühzeitig und umfangreich in die laufende Forschung der Institute eingebunden werden. Nach Darstellung der Hochschule übernehmen sie durch ihren aktiven Beitrag dabei eine ähnliche Rolle wie typischerweise Doktoranden an Universitäten. Die Gutachter begrüßen, dass die Masterstudiengänge durch Lehrveranstaltungen wie „Engineering Conferences“ dem Anspruch gerecht werden, auf eine Promotion vorzubereiten, und dabei nicht nur Fachwissen, sondern auch Methodenkompetenzen in den Blick nehmen.

Kriterium 2.4 Unterstützung & Beratung

Evidenzen:

- Im Selbstbericht wird das vorhandene Beratungs- und Betreuungskonzept der Hochschule dargestellt.
- Der „[Gender] Diversity Action Plan“ des Jahres 2019 definiert Maßnahmen zur Förderung und Wahrung von Diversität und Geschlechtergerechtigkeit auch auf Fachbereichsebene.

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Beratungs- und Beratungsangebote bündelt das Studierenden Support Center (SSC), in dem die Studienbüros, die Zulassungsstelle, das International Office, die Zentrale Studienberatung (ZSB), die Psychologische Beratung (PSB), die Arbeitsstelle Barrierefreies Studium (ABS) und das Familienbüro angesiedelt sind. ZSB und PSB kooperieren dabei eng mit den Lehrenden der Fachbereiche. Neben den zentralen Anlaufstellen bietet die Fachstudienberatung am Fachbereich Unterstützung über verschiedene Kanäle. Die Lehrenden betonen außerdem, dass vor allem durch die Projektarbeit im ersten Semester sowie durch Übungen, Tutorien und Brückenkurse eine gute persönliche Betreuung bereits in der Studieneingangsphase gewährleistet wird. Die Gutachter nehmen erfreut zur Kenntnis, dass auch die Bachelorstudierenden im Gespräch den guten Kontakt zu den Lehrenden loben. Auch die Betreuung während des Praxissemesters, sowohl von betrieblicher als auch von hochschulischer Seite, wird positiv bewertet. Dass die Studierenden bei der Suche nach

einer Praxisstelle zunächst weitgehend auf sich gestellt sind, wird von den Vertretern im Gespräch als Vorbereitung aufs spätere Berufsleben gesehen und als solche durchaus positiv bewertet; bei anhaltendem Misserfolg gebe es entsprechende Hilfestellung.

Themenspezifische Beratungsangebote hält die Hochschule auch mit Blick auf Mobilitätsvorhaben wie Auslandssemester und -praktika vor. Durch Informationsveranstaltungen und Einzel- oder Gruppenberatung werden Studierende von Seiten des International Office und des Fachbereichs im gesamten Verlauf begleitet und administrativ und organisatorisch unterstützt. Im Selbstbericht beschreibt die Hochschule desweiteren die Betreuungsangebote für Austauschstudierende aus dem Ausland. Für internationale Studieninteressierte werden z. B. offene Sprechstunden angeboten, außerdem ist ein Mentoring-Programm für ausländische Studierende etabliert.

Die Hochschule Düsseldorf hat das Diversity Management unter dem Schlagwort „Vielfalt pflegen“ zum festen Bestandteil ihrer strategischen Leitlinien gemacht und erläutert dazu auf ihrer Webseite: „Die HSD schätzt Diversität als qualitative Bereicherung und achtet die individuelle Vielfalt im Hinblick auf Talent, Alter, Geschlecht, sexuelle Orientierung, Herkunft, Religion, Kultur und Lebensstilen aller Art.“ Sie hat das vom Wissenschaftsministerium NRW geförderte Audit „Vielfalt gestalten in NRW“ erfolgreich abgeschlossen. Die Gutachter überzeugen sich anhand der Unterlagen und in den Gesprächen davon, dass die Hochschule für unterschiedlichste Zielgruppen angemessene Unterstützungs- und Beratungsangebote vorhält.

Die Gutachter begrüßen, dass im „[Gender] Diversity Action Plan“ eine detaillierte Analyse und Bewertung des Frauenanteils unter Studierenden und Mitarbeitenden präsentiert wird und die Hochschule damit Transparenz schafft. Aus der Auswertung des Studentinnenanteils geht hervor, dass der Fachbereich Maschinenbau und Verfahrenstechnik diesbezüglich eine positive Entwicklung verzeichnet. Insbesondere die Steigerung des Anteils der Studienanfängerinnen lag in den Jahren 2013 bis 2017 über dem bundesweiten Durchschnitt des Fachgebiets und wird auch auf die Einführung der Bachelorstudiengänge EUT und UVT zurückgeführt, in denen der Frauenanteil 2018 bei 23 bzw. 36% lag. Dieser Zuwachs erstreckt sich jedoch nicht auf die stärker klassisch maschinenbaulich geprägten Studiengänge mit 2% (ME), 7% (MPT) und 11% (MPE) Studentinnen im Jahr 2018, was die Gutachter als für diese Disziplinen nicht unüblich erachten. Der Fachbereich hat sich zum Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2024 einen Frauenanteil von 25% unter den Erstsemestern sowie 23% unter den Professuren zu erreichen, letzteres u. a. durch die Beteiligung am Professorinnenprogramm III. Die zu diesem Zweck definierten Maßnahmen betreffen die Internetpräsenz des Fachbereichs, Veranstaltungen wie den „Girls' Day“ oder Tage der offenen Tür, Netzwerkaktivitäten mit Schulen, Studentinnen und Absolventinnen sowie die finanzielle Förderung. Die

Gutachter begrüßen, dass die Hochschule Verbesserungspotenziale identifiziert und konkrete Ziele benannt hat. Die vorgestellten Maßnahmen erscheinen ihnen sinnvoll und ziel führend. Gleiches gilt für die Angebote des Familienbüros, die zudem durch das „audit familiengerechte Hochschule“ zertifiziert sind.

Der Unterstützung von Studierenden und Studieninteressierten mit Behinderungen und chronischen Erkrankungen widmet sich die Arbeitsstelle Barrierefreies Studium. Neben Beratungsleistungen bietet sie Studienassistenten (z. B. für Antragsverfahren, Studienorganisation und die Beschaffung von Hilfsmitteln) an, informiert auf verschiedenen Wegen über die Rechte und Belange betroffener Studierender und fördert Sensibilisierung und Aufklärung.

Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterienblock 2:

Die Hochschule kündigt in ihrer Stellungnahme an, die Rahmenprüfungsordnung des Fachbereichs an die Lissabon-Regelung anzupassen und den betreffenden § 6 Abs. 9 in der Neufassung ersatzlos zu streichen. Die Gutachter begrüßen diese Absicht und machen die Umsetzung zum Gegenstand einer Auflage.

Mit Blick auf die Durchlässigkeit zwischen verwandten Bachelorstudiengängen erklärt die Hochschule, dem Fachbereich sei bewusst, dass die Profilstärkung durch die Diversifizierung des Studienangebots zu Lasten einfacher Wechselmöglichkeiten erzielt worden sei. Die Umwandlung der Studiengänge EUT und UVT in zwei Vertiefungsrichtungen eines gemeinsamen Studiengangs Prozess-, Energie- und Umwelttechnik werde als naheliegende Lösungsmöglichkeit in Betracht gezogen, die Entscheidung über eine mögliche Zusammenlegung solle jedoch erst erfolgen, wenn genügend Absolvent*innen der 2016 gestarteten Studiengänge zu Studienverlauf, Wechselwünschen und Chancen auf dem Arbeitsmarkt befragt werden konnten. Gleiches gilt für eine mögliche Zusammenführung der Studiengänge MPE und MPT zu einem gemeinsamen Bachelorstudiengang Maschinenbau.

Die Gutachter danken der Hochschule für ihre Stellungnahme. Sie gewinnen den Eindruck, dass die Verantwortlichen sich über die Problematik im Klaren und grundsätzlich offen für entsprechende Anpassungen sind. Die Gutachter begrüßen, dass bereits Lösungsansätze diskutiert werden und befürworten, dass der Fachbereich zunächst um eine belastbare Entscheidungsgrundlage über einzelne Studierendenwünsche hinaus bemüht ist.

Die Gutachter bewerten das Kriterium abschließend als überwiegend erfüllt.

3. Prüfungen: Systematik, Konzept & Ausgestaltung

Kriterium 3 Prüfungen: Systematik, Konzept & Ausgestaltung

Evidenzen:

- Die Modulbeschreibungen geben Auskunft über die Prüfungsformen, Prüfungsanzahl und Prüfungsdauer in den einzelnen Modulen inklusive der Abschlussarbeiten.
- Die Rahmenprüfungsordnung des Fachbereichs und die studiengangsbezogenen Prüfungsordnungen enthalten alle prüfungsrelevanten Regelungen zu den Studiengängen.
- Ein beispielhafter Prüfungsplan zeigt die Prüfungsverteilung und Prüfungsbelastung auf.
- Umfrageergebnisse zu Studienverlauf und -dauer und das Protokoll einer Studienbeiratssitzung enthalten Aussagen über die Einschätzung der Prüfungsorganisation durch die Beteiligten.

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Zur Bachelor- bzw. Master-Prüfungsordnung gehören laut § 2 RahmenPO sämtliche studienbegleitende Modulprüfungen im Pflicht- und Wahlpflichtbereich, Thesis und Kolloquium. Dabei soll die Thesis zeigen, „dass die Kandidatin oder der Kandidat in der Lage ist, innerhalb einer vorgegebenen Frist ein Thema aus dem jeweiligen Fachgebiet selbstständig und nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten.“ (§ 19 RahmenPO) Die Abschlussnote wird § 16 RahmenPO zufolge aus den nach ECTS-Punkten gewichteten Ergebnissen der Modulprüfungen berechnet. Letztere werden in Prozentpunkten bewertet, wobei fünfzig Prozentpunkte eine ausreichende und einhundert Prozentpunkte eine hervorragende Leistung kennzeichnen. Die Umrechnung in Noten regelt § 16 Abs. 5.

Modulprüfungen können § 11 Abs. 5 RahmenPO zufolge als Klausurarbeiten, mündliche Prüfungen oder im Antwortwahlverfahren durchgeführt werden, in Modulen mit überwiegend praktischen Inhalten oder innovativen Lehrformen auch als „besondere Prüfungsformen“ nach § 15. Alle Formate werden in der Rahmenprüfungsordnung ausführlich erläutert. Zu den letztgenannten zählen für Praktika Praktikumsberichte, Protokolle, Projektaufgaben, mündliche oder computerbasierte Tests; für seminaristische Lehrveranstaltungen Referate mit mündlichem Vortrag, Hausarbeiten, Poster-Präsentationen oder schriftliche Seminararbeiten; für Projektarbeiten Projektberichte ggf. mit mündlicher Präsentation. In der Regel handelt es sich dabei um semesterbegleitende Leistungsüberprüfungen. Wird eine Gruppenarbeit geprüft, muss die Einzelleistung erkennbar sein, z. B. durch Beiträge im

Gruppengespräch. Für Prüfungsleistungen ohne Aufsicht muss vom Prüfling schriftlich versichert werden, dass die Leistung selbstständig erbracht wurde; auf Nachfrage ergänzen die Lehrenden, dass außerdem eine mündliche Verteidigung der Leistung eingefordert werden kann und in der Regel wird. Die jeweils zutreffende Prüfungsform eines Moduls ist in der Modulbeschreibung angegeben; sofern dort mehrere Alternativen genannt sind, wird das Format zu Beginn der Lehrveranstaltung genannt. Der Fachbereich macht in allen vorliegenden Studiengängen von schriftlichen und mündlichen Formaten Gebrauch, nicht zuletzt auch von den genannten besonderen Prüfungsformen. Die Gutachter loben, dass eine angemessene Vielfalt eingesetzt wird und die Prüfungsformen dem starken Anwendungsbezug Rechnung tragen.

In § 11 der Rahmenprüfungsordnung ist verankert, dass jede Modulprüfung „so zu gestalten [ist], dass sie geeignet ist, das Erreichen der angestrebten Lernergebnisse des Moduls zu überprüfen.“ Aus den vorgelegten Klausuren schließen die Gutachter, dass dies in der Regel gelingt. Das Spektrum an Prüfungsformen erscheint ihnen geeignet, um das Erreichen der Lernziele kompetenzorientiert zu prüfen, und wird der Breite der Qualifikationsprofile gerecht. Auch die vorgelegten Bachelor- und Masterarbeiten sind dem jeweiligen Abschlussniveau angemessen. Kritisch diskutiert wird allerdings das Antwortwahlverfahren (Multiple Choice). Die Gutachter stellen die Frage, inwieweit damit kompetenzorientiertes Prüfen möglich ist. Die Programmverantwortlichen verteidigen das Verfahren: in der Tat seien damit nur Fach- und prozedurales Wissen, also niedrige Kompetenzstufen zu prüfen. Die Hochschule beruft sich diesbezüglich auf Empfehlungen der HRK⁷. Bei der Konzeption der Antwortmöglichkeiten werde darauf geachtet, Rückschlüsse auf Lösungswege zu ermöglichen und auch typische Fehler zu berücksichtigen. Das Abwägen von Möglichkeiten – der „educated guess“ – sei außerdem durchaus ingenieurmäßig. Die rechtliche Anfechtbarkeit, auf die die Gutachter hinweisen und die auch die Programmverantwortlichen einräumen, sei auch als Qualitätssicherung zu sehen; die Verankerung in der Prüfungsordnung sei unter Berücksichtigung aktueller Rechtsprechung in Abstimmung mit der Rechtsabteilung der Hochschule erfolgt und akribisch geprüft. Die Gutachter geben zu bedenken, dass auch das genannte Fachgutachten Multiple-Choice-Fragen als solche beschreibt, „bei denen die Prüflinge die richtige Antwort zwischen mehreren falschen Antwortmöglichkeiten (sog. Distraktoren) identifizieren müssen“, während die Rahmenprüfungsordnung Fragen vom Typ „x aus n“ statt nur „1 aus n“ erlaubt. Sie akzeptieren den Einsatz des Verfahrens, würden es aber begrüßen, wenn in der Rahmenprüfungsordnung auf die Option verzichtet würde, Prüfungen ganz im Antwortwahlverfahren durchzuführen. In den vorgelegten Klausuren

⁷ Schaper, Hilkenheimer, & Bender (2013): Fachgutachten Umsetzungshilfen für kompetenzorientiertes Prüfen, <https://www.hrk-nexus.de/fileadmin/redaktion/hrk-nexus/07-Downloads/07-02-Publikationen/Zusatzgutachten-Kompetenzorientiertes-Pruefen.pdf>, S. 68f. (abgerufen am 09.062020)

wird das Verfahren nur teilweise genutzt, was laut Aussage der Programmverantwortlichen der Regelfall ist.

In einigen Modulen können Studierende durch Leistungen wie freiwillige Hausaufgaben Bonuspunkte erlangen, die auf die Klausur angerechnet werden. Auf Nachfrage der Gutachter betonen die Programmverantwortlichen, dass damit ausschließlich eine Notenverbesserung erzielt werden kann, nicht aber der Ausgleich mangelhafter Leistungen in der Abschlussklausur. Die Gutachter erachten dies als zufriedenstellend. Die diesbezüglichen Vorgaben der Rahmenprüfungsordnung waren bereits bei der letzten Akkreditierung begutachtet worden, das System kam allerdings nicht zum Einsatz. Die Gutachter stellen fest, dass im Modulhandbuch klar beschrieben wird, in welchen Modulen Bonuspunkte erworben werden können und in welchem Umfang sie zur Klausurnote beitragen.

Die Prüfungsordnung der Bachelorstudiengänge formuliert außerdem Zulassungsvoraussetzungen für Modulprüfungen im Hauptstudium: So müssen für Modulprüfungen des dritten Fachsemesters 35 ECTS-Punkte des ersten Studienjahres im Regelstudium nachgewiesen werden, für das vierte 45, für das fünfte (Praxissemester) 50 und für das sechste 55. Modulprüfungen des siebten und letzten Fachsemesters dürfen erst abgelegt werden, wenn alle Leistungen der ersten beiden Semester im Regelstudium erbracht sind. Ferner dürfen für die Zulassung zur Bachelorarbeit nur noch Prüfungen des letzten Fachsemesters ausstehen (eine ähnliche Regelung gilt auch für die Masterarbeit). Um die Zulassung transparent und nachvollziehbar zu gestalten, stellt der Fachbereich auf seiner Webseite interaktive Studienverlaufspläne zur Verfügung. Darin können Prüfungsleistungen individuell in tabellarischer Form vermerkt werden, um die Erfüllung der Zulassungsbedingungen nachzuerfolgen. Die Studierenden geben im Gespräch an, die gestaffelte Mindestanzahl an ECTS-Punkten nicht als hinderlich für ihren Studienfortschritt zu empfinden, da der Studienverlauf insgesamt dennoch flexibel gestaltet werden könne. Bei den Gutachtern verbleibt damit lediglich eine gewisse Skepsis mit Blick auf die aufwändige Umsetzung in der Prüfungsverwaltung.

Die Gutachter merken an, dass ein großer Teil der Module mit mehr als einer Prüfung abgeschlossen wird – trotz der oft geringen Größe. Die Prüfungslast wird daher vor Ort kritisch diskutiert. Die Antragstellerin erläutert, dass Teilprüfungen fast ausschließlich in Modulen mit Praktika vorgesehen sind. Zusätzlich zur abschließenden Klausur oder mündlichen Prüfung werden veranstaltungsbegleitende Prüfungsleistungen wie die Teilnahme an Praktikumsversuchen, Testate, Protokolle, schriftliche Ausarbeitungen oder Programmieraufgaben gefordert. Darüber hinaus sind in den Modulen „Mathematik I“ und „Mathematik II“ zukünftig zwei Klausuren jeweils nach dem ersten und zweiten Drittel der Vorlesungszeit sowie die Abgabe einer bewerteten Hausaufgabe vorgesehen. Die Gutachter stellen die

Frage, inwiefern derartige semesterbegleitende Prüfungsleistungen mit dem Arbeitsaufwand für parallel angebotene Fächer vereinbar sind, und erfahren im Gespräch, dass die betroffenen Lehrenden das Konzept durchaus begrüßen, da etwa der dadurch geförderte frühzeitige Erwerb von Mathematik-Grundlagen anderen Lehrveranstaltungen zu Gute komme. Die Programmverantwortlichen betonen, dass bei der Einführung semesterbegleitender Prüfungsleistungen die Vereinbarkeit mit dem ECTS-Workload, insbesondere den fürs Selbststudium angesetzten Zeiten, kritisch überprüft worden sei. Ausschlaggebend ist für die Gutachter, dass die studentischen Vertreter das Prüfungskonzept explizit befürworten: die häufigen Prüfungen und das damit einhergehende Feedback regten zum kontinuierlichen Lernen an und der damit einhergehende Arbeitsaufwand lohne sich, da er sich in besseren Noten niederschlage. Der Prüfungsdruck am Semesterende werde so deutlich reduziert. Vor diesem Hintergrund erscheint den Gutachtern auch die Zahl der Klausuren angemessen, die im Regelstudium pro Semester zwischen 5 und 7, im zweiten Fachsemester der Bachelor MPE und MPT bei 8 liegt, zumal sie sich auf einen aus Sicht der Gutachter vergleichsweise langen Prüfungszeitraum von vier Wochen verteilen. Die Hochschule ergänzt, dass zur weiteren Entzerrung ab dem Sommersemester 2020 eine weitere Prüfungsphase eingerichtet wird: Wiederholungsprüfungen des vorigen Semesters (z. B. WS19/20) werden nicht mehr im regulären Prüfungszeitraum unmittelbar nach Ende der Vorlesungszeit (SS20), sondern in einem zweiten Prüfungsfenster kurz vor Beginn des Folgesemesters (WS20/21) angeboten. Als nachteilig sehen die Gutachter wie auch die Studierenden, dass sich dadurch die Wartezeit bis zum Wiederholungstermin verlängert und u. U. der Aufwand für die Vorbereitung entsprechend wächst; außerdem warnen sie vor dem zusätzlichen Aufwand für die Prüfungsverwaltung. Grundsätzlich begrüßen sie aber die Maßnahmen zur Vergleichmäßigung und Verringerung der Prüfungslast. Anhand des vorgelegten Prüfungsplans können sie sich davon überzeugen, dass Überschneidungsfreiheit bzw. ausreichender Abstand zwischen Pflichtprüfungen gewährleistet ist. Die Studierenden fügen hinzu, dass Prüfungstermine für Wahlfächer sich in der Regel gut einfügen und die verantwortlichen Lehrenden auf Terminkollisionen flexibel reagieren. Der Prüfungsplan wird sechs Wochen vor dem Anmeldezeitraum online veröffentlicht und steht damit nach Auffassung der Gutachter früh genug zur Verfügung.

Zum Nachteilsausgleich kann gemäß § 9 Abs. 5 der Rahmenprüfungsordnung am Fachbereich Maschinenbau und Verfahrenstechnik durch den Prüfungsausschuss eine Verlängerung der Prüfungszeit oder das Erbringen gleichwertiger Prüfungsleistungen genehmigt werden. Der Selbstbericht ergänzt, dass ggf. zusätzliches Aufsichtspersonal, separate Räume oder in Absprache mit der ABS spezielles Mobiliar bereitgestellt werden. Die Gut-

achter erfahren in den Auditgesprächen außerdem, dass die Beantragung über eine zentrale Ansprechperson erfolgt. Aus ihrer Sicht ist damit eine angemessene Regelung verankert, deren Umsetzung sich in der Praxis bewährt hat.

Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterienblock 3:

Die Hochschule gibt zu diesem Kriterium keine Stellungnahme ab.

Die Gutachter erachten das Kriterium abschließend als erfüllt.

4. Ressourcen

Kriterium 4.1 Beteiligtes Personal

Evidenzen:

- Ein Personalhandbuch gibt Auskunft über die an den Programmen beteiligten Lehrenden.
- In einer Auflistung von Veröffentlichungen des Fachbereichs werden die studien-gangsbezogenen Forschungsaktivitäten dargestellt.
- Der Selbstbericht informiert über die Personalplanung.

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Anhand des Personalhandbuchs überzeugen sich die Gutachter sich von der Qualifikation der Lehrenden. Insgesamt sind 25 hauptberuflich tätige Professoren und 6 hauptberufliche Lehrkräfte für besondere Aufgaben an den Studiengängen beteiligt. Im Gespräch mit der Hochschulleitung wird erläutert, dass kein Kapazitätsausbau vorgesehen ist; Ziel sei vielmehr eine Qualitätsverbesserung durch die Verbesserung der Betreuungsrelation. Zum Zeitpunkt der Begutachtung laufen Berufungsverfahren für die Professuren „Produktentwicklung und Rapid Prototyping“ und „Smart Systems in der Energietechnik“, wobei die Hochschule in beiden Fällen eine gute Bewerberlage verzeichnet. Mit dem neu zu errichtenden Zentrum für Digitalisierung und Digitalität sind weitere zehn Professuren verbunden, die den Fachbereichen zugeordnet werden; auch hier werden hohe Bewerberzahlen beobachtet. Gemäß § 36 Hochschulgesetz NRW zählen zu den Einstellungsvoraussetzungen eine einschlägige Promotion, mehrjährige industrielle Erfahrung und Erfahrung in der akademischen Lehre, wobei die pädagogische Eignung während einer einjährigen Probezeit von einer Gutachterkommission überprüft wird.

Wahlfächer werden zum Teil durch Lehrbeauftragte angeboten. Die Gutachter erkundigen sich im Gespräch nach der Qualitätssicherung und erfahren, dass alle betroffenen Lehrveranstaltungen in jedem Semester evaluiert werden. Das Dekanat kann die Aktivitäten des Lehrbeauftragten auf der Lernplattform Moodle begutachten. Neubewerber für Lehraufträge müssen vorab ein Lehrkonzept einreichen. Als wichtig erachtet die Hochschule darüber hinaus, dass die Verantwortung für das Modul nicht übertragen wird, sondern beim jeweiligen Fachbereichsmitglied bleibt, das damit für den Lehrauftrag haftet. Dies Gutachter erachten diese Maßnahmen als zufriedenstellend.

Die Gutachter kommen zu dem Schluss, dass für alle Studiengänge ausreichendes und angemessen qualifiziertes Lehrpersonal zur Verfügung steht. Zwar können Kapazitätsengpässe auftreten, etwa durch im Rahmen von Forschungsfreistemestern verursachte Ausfälle hauptamtlicher Lehrender oder zusätzlichen Personalbedarf für überdurchschnittlich große Kohorten, diese werden jedoch durch wissenschaftliches Personal, Lehrbeauftragte oder Lehrende anderer Fachbereiche kompensiert. Die Gutachter gewinnen in den Auditgesprächen den Eindruck, dass innerhalb der Fakultät sowie mit zentralen Stellen eine sehr gute Zusammenarbeit und große Bereitschaft zur gegenseitigen Unterstützung vorherrscht.

Kriterium 4.2 Personalentwicklung

Evidenzen:

- Im Selbstbericht stellt die Hochschule das didaktische Weiterbildungsangebot für das Personal dar.

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Allen Beschäftigten steht das hochschuleigene Weiterbildungsprogramm offen. Das Zentrum für Weiterbildung und Kompetenzentwicklung hält Angebote für Lehrende und Studierende (z. B. Tutorenschulungen) vor. Fortbildungsmöglichkeiten speziell für E-Learning bestehen über die Hochschulbibliothek. Außerdem ist die Hochschule Düsseldorf Mitglied des Netzwerks Hochschuldidaktische Weiterbildung NRW (hdw nrw). Schulungen können aus dem Fachbereichsbudget finanziert werden. Die Teilnahme an Weiterbildungen ist ein Indikator für die Auszahlung von Leistungszulagen für Professoren. Ein Forschungsfreiemester ist alle vier Jahre möglich; im Gespräch wird berichtet, dass am Fachbereich im Durchschnitt ein Professor pro Semester diese Möglichkeit wahrnimmt und der Fachbereich derartige Vorhaben unterstützt. Den hochschulübergreifenden Austausch zu Lehre und Forschung ermöglichen zudem die Fachbereichstage Maschinenbau und Verfahrens-

technik, auf denen die Antragstellerin vertreten ist. Die Gutachter begrüßen, dass verschiedene niederschwellige Angebote sowohl zur fachlichen als auch zur didaktischen Weiterbildung verfügbar sind und auch gefördert werden.

Kriterium 4.3 Finanz- und Sachausstattung

Evidenzen:

- Labore und Infrastruktur werden im Selbstbericht beschrieben und von den Gutachtern vor Ort besichtigt.
- Die Finanzplanung für die vorliegenden Studiengänge wird in den Auditgesprächen erläutert.

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Hochschule erklärt im Gespräch vor Ort, dass die Finanzierung aller begutachteten Studienprogramme auch zukünftig gesichert ist; eine Kapazitätssteigerung ist nicht vorgesehen.

Der Fachbereich Maschinenbau und Verfahrenstechnik hat im Akkreditierungszeitraum Gebäude auf dem neu errichteten Campus Derendorf der Hochschule Düsseldorf bezogen. Die Gutachter besichtigen im Rahmen des Audits u. a. das Institut für Produktentwicklung und Innovation (FMDauto), das Zentrum für Innovative Energiesysteme (ZIES), das Labor für Umweltmess-technik sowie Praktikums- und Unterrichtsräume, studentische Arbeitsplätze und Räumlichkeiten der Campus-IT. Die Ausstattung ist überwiegend modern und in sehr gutem Zustand. Moniert wird lediglich die Raumknappheit: durch die Flächenverkleinerung im Rahmen des Umzugs bei gleichzeitig wachsenden Studierendenzahlen infolge doppelter Abiturjahrgänge kann der Bedarf an Lernräumen nicht immer gedeckt werden. Die Studierenden äußern im Gespräch den Wunsch nach mehr Räumlichkeiten für Gruppenarbeit und weisen darauf hin, dass zu Stoßzeiten zu wenige Rechnerarbeitsplätze verfügbar sind. Gelobt wird, dass Professoren des Fachbereichs auf Anfrage Arbeitsplätze für Studierende freigeben und der Fachbereich teilweise Laptops zur Verfügung stellt; Studierende und Gutachter würden es begrüßen, wenn diese Angebote ausgebaut würden. Die Bemühungen der neu gegründeten Arbeitsgruppe „Workspace“ zum Ausbau der Lernflächen werden von den Gutachtern befürwortet. Bezüglich der IT-Infrastruktur sehen die Gutachter keine Defizite. So haben die Studierenden Zugang zu wissenschaftlicher Literatur (in der Bibliothek sowie online), Datenbanken z. B. für Normen sowie geeigneter wissenschaftlicher Software. Darüber hinaus loben die Lehrenden im Gespräch die Unterstützung der zentralen Campus-IT, etwa bei der Nutzung der Lernplattform Moodle.

Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterienblock 4:

Mit Blick auf die Lernsituation im Fachbereichsgebäude weist die Hochschule in ihrer Stellungnahme darauf hin, dass bereits drei Räume in der zweiten Etage des Gebäudes renoviert und neu möbliert werden, um drei kleine Gruppenarbeitsräume und einen Einzelarbeitsraum zu schaffen. Offene Freiflächen im Gebäude sollen zukünftig nicht ausschließlich dem temporären Aufenthalt gewidmet sein, sondern auch für das Lernen in Gruppen oder einzeln nutzbar gemacht werden.

Die Gutachter danken der Hochschule für die Erläuterungen. Sie erkennen, dass der Fachbereich bemüht ist, weitere Lernräume zu schaffen und bereits Maßnahmen eingeleitet bzw. umgesetzt hat. Im Sinne der Studierenden sollte dieser Trend auch in den nächsten Jahren fortgeführt werden.

Die Gutachter erachten das Kriterium abschließend als erfüllt.

5. Transparenz und Dokumentation

Kriterium 5.1 Modulbeschreibungen

Evidenzen:

- Die Modulbeschreibungen, wie sie Lehrenden und Studierenden zur Verfügung stehen, enthalten die verschiedenen Informationen zu den einzelnen Modulen.

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

In den Modulhandbüchern werden alle Module der vorliegenden Studiengänge beschrieben. Zu den Angaben zählen:

- Modulname und –nummer,
- Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende,
- Lehr- und Lernformen,
- Workload, verteilt auf Präsenzzeit und Selbststudium,
- ECTS-Punkte (Credits),
- Lernergebnisse und Kompetenzen,
- Inhalte,
- Verwendung des Moduls,
- Teilnahmevoraussetzungen,
- Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten,

- Prüfungsformen inkl. Dauer und Gewichtung,
- Literaturangaben,
- Herausgabedatum des Modulhandbuchs.

Die Teilnahmevoraussetzungen sind dabei unterteilt in formale Voraussetzungen für die Zulassung und inhaltliche Vorkenntnisse. Unter „Verwendbarkeit“ wird ein Modul einem oder mehreren Studiengängen des Fachbereichs zugeordnet, ggf. auch einem Wahlkatalog. Lernergebnisse sind in der Regel präzise und kompetenzorientiert formuliert, Inhalte übersichtlich dargestellt. Auch Lehr- und Lernformen werden detailliert beschrieben. Lediglich bei den Literaturangaben sehen die Gutachter noch Verbesserungspotenzial, da häufig nur auf Vorlesungsskripte oder nähere Informationen auf der Lernplattform Moodle verwiesen wird. Die Lehrenden erläutern, insbesondere in den Wahlfächern gebe es oft keine Standardwerke, Literaturempfehlungen würden stattdessen je nach Aktualität wechseln. Die Gutachter empfehlen, im Sinne der Außenwirkung dennoch zumindest einige wenige Werke zu nennen und diese Angaben jeweils aktuell auf Moodle zu ergänzen.

Kriterium 5.2 Zeugnis und Diploma Supplement

Evidenzen:

- exemplarisches Zeugnis je Studiengang
- exemplarisches Diploma Supplement je Studiengang

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Hochschule legt für jeden Studiengang ein exemplarisches Zeugnis und ein Diploma Supplement in deutscher und englischer Sprache vor. Zum Zeugnis gehört eine Übersicht über alle Studienleistungen, in der jeweils Modulname, -umfang in ECTS-Punkten und Benotung aufgeführt sind. Mit dem Zeugnis wird in allen Studiengängen ein Diploma Supplement ausgestellt. Die vorgelegten Muster entsprechen der zwischen KMK und HRK abgestimmten Vorlage in der aktuellen Fassung und informieren über die erworbene Qualifikation, Inhalte und Ergebnisse des Studiums und das deutsche Hochschulsystem. Die Abschlussdokumente enthalten jedoch keine Angaben zur relativen Einordnung der Note.

Kriterium 5.3 Relevante Regelungen

Evidenzen:

- Alle relevanten Regelungen zu Studienverlauf, Zugang, Studienabschluss, Prüfungen, Qualitätssicherung etc. mit Angabe zum Status der Verbindlichkeit liegen vor.
- Die aktuell gültigen Regelungen sind auf der Webseite der Hochschule veröffentlicht.

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Auf der Webseite der Hochschule sind die Prüfungsordnungen und Modulhandbücher aller Studiengänge einsehbar. Die amtliche Mitteilung erfolgt jeweils über das Verkündungsblatt der Hochschule Düsseldorf, das online abgerufen werden kann. Maßgeblich sind für die vorliegenden Studiengänge insbesondere die Rahmenprüfungsordnung für den Fachbereich Maschinenbau und Verfahrenstechnik, die Prüfungsordnung für die Bachelorstudiengänge EUT, UVT, MPE, MPT und WIM (Wirtschaftsingenieur Maschinenbau), die Prüfungsordnung für den Masterstudiengang ME und die Prüfungsordnung für den Masterstudiengang SET; die zur Begutachtung vorgelegten Entwürfe sind noch zu verabschieden. Außerdem sind auf der Webseite des Fachbereichs Studienverlaufspläne für alle Programme verfügbar, in denen die Module und zugehörigen Lehrveranstaltungen mit der Zuordnung zum Fachsemester und der Zahl der Prüfungen aufgeführt sind. Für die Masterstudiengänge wird nach dem Studienbeginn im Sommer- oder Wintersemester differenziert. Darüber hinaus wird für jede Kohorte und ggf. auch Untergruppen (bei Aufteilung auf verschiedene Übungs- und Praktikumstermine) ein Stundenplan mit allen Lehrveranstaltungen des aktuellen Semesters bereitgestellt. Die Gutachter stellen fest, dass damit geeignete Dokumente zur Studienorganisation zur Verfügung stehen. Für den englischsprachigen Master ME sind alle Informationen online auch auf Englisch verfügbar.

Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterienblock 5:

Die Hochschule erklärt in ihrer Stellungnahme, die Angabe der relativen Noteneinstufung durch die tabellarische Darstellung von verwendeten Noten, Anzahl der in der Referenzgruppe verliehenen Noten der Bestehensstufen, Prozentsatz pro Notenstufe in Bezug auf die vergebenen Bestehensstufen sowie deren kumulativen Anteil sei in Vorbereitung. Die tatsächliche Umsetzung ist nachzuweisen, zudem sind die in Kraft gesetzten Ordnungen vorzulegen.

Die Hochschule berichtet ferner, die Empfehlung zur Ergänzung der Modulbeschreibungen bereits in der Sitzung des Fachbereichsrats unmittelbar nach dem Audittermin an die Modulverantwortlichen weitergegeben zu haben. Letztere seien darum gebeten worden, im Zuge der regelmäßigen Aktualisierung der Modulhandbücher jeweils vor dem Semesterstart den Umfang ihrer Literaturangaben zu prüfen und gegebenenfalls den bisherigen Verweis auf die Lernplattform Moodle durch konkrete Literaturangaben zu ersetzen oder um geeignete Titel zu erweitern. Die Gutachter danken der Hochschule für die Stellungnahme und begrüßen dieses Vorgehen.

Die Gutachter bewerten das Kriterium abschließend als teilweise erfüllt.

6. Qualitätsmanagement: Qualitätskontrolle und Weiterentwicklung

Kriterium 6 Qualitätsmanagement: Qualitätskontrolle und Weiterentwicklung

Evidenzen:

- In der Rahmenevaluationsordnung der Hochschule Düsseldorf sind die verschiedenen Maßnahmen zum Qualitätsmanagement geregelt.
- Die Evaluationsordnung des Fachbereichs Maschinenbau und Verfahrenstechnik ergänzt die Regelungen auf Fachbereichsebene.
- Das Fachbereichskonzept für Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung 2020 – 2021 stellt die Strategie zur Verbesserung des Studienerfolgs vor.
- Im „[Gender] Diversity Action Plan“ der Hochschule Düsseldorf werden Kennzahlen auf Fachbereichsebene analysiert, Ziele formuliert und Verbesserungsmaßnahmen entwickelt.
- Quantitative und qualitative Daten aus Befragungen, Statistiken zum Studienverlauf und Absolventenzahlen liegen vor.
- Der Selbstbericht enthält weitere Erläuterungen, die in den Auditgesprächen ergänzt werden.

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Hochschule definiert drei Qualitätsdimensionen – zentral (Hochschule), dezentral (Fachbereiche) und individuell (Lehrpersonen) –, denen jeweils Erhebungsinstrumente zugeordnet sind. Dazu gehören standardmäßig:

- studentische Lehrveranstaltungsbeurteilung,
- Erstsemesterbefragung,
- Studierendenzufriedenheitsbefragung,
- Absolvent*innenbefragung,
- Workload-Erhebung,
- moderierte Gruppengespräche.

Noch in der Implementierung befinden sich zum Zeitpunkt der Begutachtung ECTS-Monitoring, Studienverlaufsanalysen und Kennzahlenvergleiche. Die Hochschule erläutert die Zielsetzung und Inhalte der einzelnen Erhebungen und Befragungen im Selbstbericht. Die

Rahmenevaluationsordnung regelt darüber hinaus auch datenschutzrechtliche Belange. Verantwortlich für die Durchführung sowie für die Veröffentlichung zentraler, hochschulweiter Ergebnisse ist die Hochschulleitung; Abwicklung und Auswertung übernimmt bzw. unterstützt das Evaluationsbüro. Die Gutachter stellen fest, dass die Hochschule ein überzeugendes Qualitätssicherungskonzept vorgelegt hat. Die etablierten Instrumente und Prozesse decken eine große Bandbreite von Themen und Fragestellungen ab und erlauben es, Verbesserungsbedarfe zu identifizieren, zu erörtern und darauf zu reagieren. Neben der Dokumentation und Veröffentlichung ist auch die Diskussion der Evaluationsergebnisse mit den Studierenden in der jeweiligen Lehrveranstaltung verbindlich geregelt. Die Gutachter begrüßen, dass zukünftig eine umfangreiche und kontinuierliche statistische Auswertung von Studienverläufen erfolgen soll, um Einschätzungen der Studierbarkeit und des Studien Erfolgs belastbar zu untermauern und Schwachstellen aufzudecken.

Auf Fachbereichsebene wird mindestens einmal im Semester ein Gespräch zwischen Dekan und Studierenden durchgeführt, dessen Ergebnisse im Fachbereichsrat diskutiert werden. Verbesserungsbedarf wird desweiteren aus den Inhalten der studienbegleitenden Beratung abgeleitet, auch die Entwicklung der Prüfungsergebnisse und Rückmeldungen von Praxisstellen und Arbeitgebern werden berücksichtigt. Ausgehend von einer Empfehlung der letzten Akkreditierung hat der Fachbereich in seiner Evaluationsordnung festgelegt, dass die Lehrveranstaltungsevaluationen zu Beginn der zweiten Semesterhälfte durchgeführt und die Ergebnisse anschließend an die Studierenden zurückgemeldet und ggf. mit Änderungsvorschlägen gekoppelt werden sollen; die Fachbereichsleitung wird schriftlich informiert. Die Gutachter gewinnen in den Auditgesprächen den Eindruck, dass auch jenseits dieser definierten Strukturen ein guter Austausch zwischen Studierenden und Fakultätsmitgliedern besteht und die Lehrenden und weiteren Mitarbeiter in der Regel sehr offen für studentisches Feedback sind. Die Ansprechbarkeit der Dozierenden und sonstigen Verantwortlichen wird von den Studierenden ausdrücklich gelobt. Die Mitwirkung Studierender an der Weiterentwicklung der Studiengänge ist darüber hinaus institutionalisiert durch die Beteiligung studentischer Vertreter

- im Fachbereichsrat,
- im Studienbeirat,
- in der Qualitätsverbesserungskommission.

In den Auditgesprächen wird erläutert, dass der Studienbeirat eine beratende Funktion hat und zur Hälfte aus studentischen Mitgliedern besteht. Änderungen der Prüfungsordnungen werden in der Regel vor der Verabschiedung im Fachbereichsrat vom Studienbeirat diskutiert. Die Qualitätsverbesserungskommission hat u.a. das Fachbereichskonzept für Qualitätsverbessernde Maßnahmen erarbeitet, dessen aktuelle Fassung die Hochschule mit den

Antragsunterlagen vorlegt. Nach Auffassung der Gutachter ist damit das Mitspracherecht der Studierenden angemessen verankert. Sie erkundigen sich zudem nach der Beteiligung externer Interessenträger an der Qualitätsentwicklung. Die Hochschule weist diesbezüglich auf den Förderverein hin, dem Industrievertreter angehören, sowie auf die Industriekontakte der Fachbereichsmitglieder. Nach Einschätzung der Gutachter könnte die Einbeziehung von Wirtschaftsvertretern auf strategischer Ebene weiter ausgebaut und formalisiert werden. Sie erkennen aber an, dass in der Lehre durch die Praxissemester, gemeinsam betreute Abschlussarbeiten oder auch den Einsatz von Lehrbeauftragten ein guter Austausch besteht.

Abschließende Bewertung der Gutachter nach Stellungnahme der Hochschule zum Kriterienblock 6:

Die Hochschule gibt zu diesem Kriterium keine Stellungnahme ab.

Die Gutachter erachten das Kriterium abschließend 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:

1. Informationen zum Absolventenverbleib für alle Studiengänge (ggf. auch Vorläuferstudiengänge).

E Nachtrag/Stellungnahme der Hochschule (30.07.2020)

Die Hochschule legt eine ausführliche Stellungnahme sowie folgende Dokumente vor:

- Eine Auflistung beispielhafter beruflicher Tätigkeiten (Position und Branche) von Absolventen der vorliegenden Studiengänge bzw. der Vorläufer der Bachelorstudiengänge.

F Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter (08.08.2020)

Die Gutachter geben folgende Beschlussempfehlung zur Vergabe der beantragten Siegel:

Studiengang	ASIIN-Siegel	Fachlabel	Akkreditierung bis max.
Ba Energie- und Umwelttechnik	Mit Auflagen für ein Jahr	EUR-ACE®	30.09.2027
Ba Umwelt- und Verfahrenstechnik	Mit Auflagen für ein Jahr	EUR-ACE®	30.09.2027
Ba Maschinenbau Produktentwicklung	Mit Auflagen für ein Jahr	EUR-ACE®	30.09.2027
Ba Maschinenbau Produktionstechnik	Mit Auflagen für ein Jahr	EUR-ACE®	30.09.2027
Ma Mechanical Engineering	Mit Auflagen für ein Jahr	EUR-ACE®	30.09.2027
Ma Simulations- und Experimentiertechnik	Mit Auflagen für ein Jahr	EUR-ACE®	30.09.2027

Auflagen

Für alle Studiengänge

- A 1. (ASIIN 2.1) Die Prüfungsordnung muss sicherstellen, dass die Anerkennung von Prüfungsleistungen ausschließlich bei wesentlichen Unterschieden verweigert wird.
- A 2. (ASIIN 5.2) Zusätzlich zur Abschlussnote müssen statistische Daten gemäß ECTS User's Guide zur Einordnung des individuellen Abschlusses ausgewiesen werden.
- A 3. (ASIIN 5.3) Die in Kraft gesetzten Ordnungen sind vorzulegen.

Empfehlungen

Für alle Studiengänge

- E 1. (ASIIN 4.3) Es wird empfohlen, den Studierenden mehr Lernräume zur Verfügung zu stellen.

- E 2. (ASIIN 5.1) Es wird empfohlen, in den Modulbeschreibungen auch Literatur in angemessenem Umfang anzugeben.

Für die Bachelorstudiengänge

- E 3. (ASIIN 1.3) Es wird empfohlen, das Fach Messtechnik im Curriculum zu stärken.
- E 4. (ASIIN 2.1) Es wird empfohlen, den Wechsel in den jeweils verwandten Bachelorstudiengang zu erleichtern.

G Stellungnahme des Fachausschusses 01

Fachausschuss 01 – [Maschinenbau] (03.09.2020)

Analyse und Bewertung zur Vergabe des Fach-Siegels der ASIIN:

Der Fachausschuss diskutiert das Verfahren. Hinsichtlich der Modulziele stellt er fest, dass diese für die Studiengänge Produktentwicklung und Produktionstechnik zwar sehr ähnlich formuliert sind, aber ausreichend Unterschiede erkennen lassen, um die Studiengänge inhaltlich eindeutig voneinander abzugrenzen.

Der Fachausschuss 01 – Maschinenbau/Verfahrenstechnik schlägt folgende Beschlussempfehlung zur Vergabe des AR-Siegels vor:

Der Fachausschuss schlägt vor, eine Akkreditierung mit Auflagen zu empfehlen.

Analyse und Bewertung zur Vergabe des EUR-ACE® Labels:

Der Fachausschuss diskutiert das Verfahren. Hinsichtlich der Modulziele stellt er fest, dass diese für die Studiengänge Produktentwicklung und Produktionstechnik zwar sehr ähnlich formuliert sind, aber ausreichend Unterschiede erkennen lassen, um die Studiengänge inhaltlich eindeutig voneinander abzugrenzen.

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

Studiengang	ASIIN-Siegel	Fachlabel	Akkreditierung bis max.
Ba Energie- und Umwelttechnik	Mit Auflagen	EUR-ACE®	30.09.2027
Ba Umwelt- und Verfahrenstechnik	Mit Auflagen	EUR-ACE®	30.09.2027
Ba Maschinenbau - Produktionstechnik	Mit Auflagen	EUR-ACE®	30.09.2027
Ma Maschinenbau - Produktentwicklung	Mit Auflagen	EUR-ACE®	30.09.2027
Ma Mechanical Engineering	Mit Auflagen	EUR-ACE®	30.09.2027

Studiengang	ASIIN-Siegel	Fachlabel	Akkreditierung bis max.
Ma Simulations- und Experimentaltechnik	Mit Auflagen	EUR-ACE®	30.09.2027

Auflagen und Empfehlungen für die zu vergebenden Siegel

Hinweis der Geschäftsstelle: Graue Schrift kennzeichnet Standardformulierungen

Auflagen

Für alle Studiengänge

- A 4. (§ 6 StudakVO) Zusätzlich zur Abschlussnote müssen statistische Daten gemäß ECTS User's Guide zur Einordnung des individuellen Abschlusses ausgewiesen werden.
- A 5. (Art. 2 Abs. 2 StAkkStV): Die Prüfungsordnung muss sicherstellen, dass die Anerkennung von Prüfungsleistungen ausschließlich bei wesentlichen Unterschieden verweigert wird.

Empfehlungen

Für alle Studiengänge

- E 1. (§ 12 Abs. 1 Sätze 1 bis 3 und 5 StudakVO) Es wird empfohlen, in den Modulbeschreibungen auch Literatur in angemessenem Umfang anzugeben.
- E 2. (§ 12 Abs. 3 StudakVO) Es wird empfohlen, den Studierenden mehr Lernräume zur Verfügung zu stellen.

Für alle Bachelorstudiengänge

- E 3. (§ 12 Abs. 1 Sätze 1 bis 3 und 5 StudakVO) Es wird empfohlen, das Fach Messtechnik im Curriculum zu stärken.
- E 4. (§ 12 Abs. 1 Sätze 1 bis 3 und 5 StudakVO) Es wird empfohlen, den Wechsel in den jeweils verwandten Bachelorstudiengang zu erleichtern.

H Beschluss der Akkreditierungskommission (18.09.2020)

Analyse und Bewertung zur Vergabe des Fach-Siegels der ASIIN:

Die Akkreditierungskommission für Studiengänge beschließt folgende Beschlussempfehlung für den Akkreditierungsrat:

Die Akkreditierungskommission für Studiengänge empfiehlt dem Akkreditierungsrat eine Akkreditierung mit Auflagen.

A Analyse und Bewertung zur Vergabe des EUR-ACE® Labels:

Die Akkreditierungskommission ist der Ansicht, dass die angestrebten Lernergebnisse mit den ingenieurspezifischen Teilen der Fachspezifisch-Ergänzenden Hinweise des Fachauschusses 01 – Maschinenbau/Verfahrenstechnik korrespondieren.

Die Akkreditierungskommission für Studiengänge beschließt folgende Siegelvergaben:

Studiengang	ASIIN-Siegel	Fachlabel	Akkreditierung bis max.
Ba Energie- und Umwelttechnik	Mit Auflagen	EUR-ACE®	30.09.2027
Ba Umwelt- und Verfahrenstechnik	Mit Auflagen	EUR-ACE®	30.09.2027
Ba Maschinenbau - Produktionstechnik	Mit Auflagen	EUR-ACE®	30.09.2027
Ba Maschinenbau - Produktentwicklung	Mit Auflagen	EUR-ACE®	30.09.2027
Ma Mechanical Engineering	Mit Auflagen	EUR-ACE®	30.09.2027
Ma Simulations- und Experimentaltechnik	Mit Auflagen	EUR-ACE®	30.09.2027

Anhang: Lernziele und Curricula

Gemäß Diploma Supplement sollen mit dem Bachelorstudiengang Energie- und Umwelttechnik folgende **Lernergebnisse** erreicht werden:

„Die Absolventinnen und Absolventen haben ein fundiertes Wissen in den ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen und in der Energie- und Umwelttechnik erworben. Sie sind in der Lage, energie- und umwelttechnische Anlagen mit zeitgemäßen, rechnergestützten Verfahren zu konzipieren, zu dimensionieren und ökologisch wie ökonomisch zu bewerten. Dies gilt sowohl für neue als auch analog für bestehende Anlagen. Die erworbenen Kenntnisse ermöglichen es ihnen, die vielfältigen Verflechtungen zwischen Energie- und Umwelttechnik sachgerecht zu berücksichtigen. Erworbenene Kenntnisse bauen auf einer breiten Basis ingenieurwissenschaftlicher Grundlagen auf und reichen von der Energiewirtschaft über die Verbrennungs- und Kraftwerkstechnik, die erneuerbaren Energien und Effizienztechnologien bis hin zu Luftreinhaltung, Wasserbehandlung und Lärmschutz. Kenntnisse zu betriebswirtschaftlichen Zusammenhängen, Projektmanagement und Problemlösungsmethoden runden das vermittelte Wissen ab.

Die Absolventinnen und Absolventen werden durch einen hohen Anteil an Laborpraktika und durch ein studienintegriertes Praxissemester befähigt, theoretisch erlerntes Wissen praktisch anzuwenden. Sie haben eine breite Sach- und Methodenkompetenz erworben, die ihnen die Fähigkeit zu bereichsübergreifendem Denken und Arbeiten gibt. Fremdsprachenkenntnisse ermöglichen es ihnen, ihre erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen auch international einzusetzen. Studienintegrierte Projektarbeiten, die Praxisphase in der Industrie und die Abschlussarbeit, wahlweise in der Hochschule oder in der Industrie, haben sie zum projekt- und teamorientierten Arbeiten qualifiziert. Sie haben damit die Fähigkeit erlangt, sich selbstständig Informationen zu beschaffen und Wissen zu erwerben – als Grundlage für einen lebenslangen Lernprozess. Gleichzeitig haben die Absolventinnen und Absolventen soziale Kompetenzen wie Abstimmungs-, Überzeugungs- und Durchsetzungsfähigkeit eingeübt. Darüber hinaus haben sie gelernt, ihr Wissen aussagekräftig und überzeugend zu präsentieren.“

Hierzu legt die Hochschule folgendes **Curriculum** vor:

Bachelor Energie- und Umwelttechnik																
Module	V	Ü	P	S	SWS	CP								Anzahl Prüfungen		
							1	2	3	4	5	6	7			

Methoden																		
Mathematik I	3	3	6	7	7													1
Mathematik II	3	3	6	7	7													1
Informatik I	2	1	3	4	4													2
Informatik II	2	1	3	3	3													1
Naturwissenschaftliche Grundlagen																		
Werkstoffkunde	2	2	4	4	4													1
Physik	2	1	1	4	5	5												2
Allgemeine Chemie	2	1	3	3	3													1
Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen																		
Grundlagen der Technischen Mechanik	2	2	4	4	4													1
Technisches Produktdesign und CAD	1	1	2	4	5	5												2
Grundlagen der Konstruktion	2	1	3	3	3													1
Grundlagen der Elektrotechnik	2	1	3	3	3													1
Grundlagen der Thermodynamik	2	1	3	3	3													1
Projektarbeit, Sprachen, Management																		
Projektarbeit (Technik, Sprachen, Managem.)	2	3	5	5	5													2
Wirtschaftswissenschaftliche Grundlagen																		
BWL und Kostenrechnung im Industriebetrieb	2	2	4	4							4							1
Vertiefung der Grundlagen																		
Scientific Computing	1	2	3	3						3								1
Heat Transfer	3	2	5	5						5								1
Angewandte Thermodynamik Thermodynamik und Wärmeübertragung (P)	2	1	3	7						7								2
		3	3															
Elektrische Energietechnik	2	1	1	4	5					5								2
Grundlagen der Strömungstechnik	2	1	1	4	5					5								2
Regelungstechnik	2	1	1	4	5						5							2
Messtechnik	1	1	2	2							2							1
Anorganische und organische Chemie	2	1	3	3						3								1
Energietechnik																		
Erneuerbare Energien und Effizienztechnologien	2	2	4	5							5							1
Technical Combustion	2	2	4	5							5							1
Energiewirtschaft, -speicherung und -verteilung Kraftwerkstechnik	2		2	5											5			1
	2	1	3															
Energietechnisches Praktikum		5	5	6											6			1
Verfahrenstechnik																		
Grundlagen der Verfahrenstechnik	3	1	1	5	5					5								2
Umwelttechnik																		
Luftreinhaltung	2	2	1	5	6										6			2
Wasseraufbereitung, Abwasserbehandlung Umweltrecht und Genehmigungsverfahren	2	1	3	6											6			2
	2		2															
Strömungstechnik und Lärmschutz	2	1	3	6	7						7							2
Projektmanagement, Projektarbeiten, Wahlf.																		
Projektmanagement u. Problemlösungsmethoden	2	2	4	4							4							1
EUT/UVT-Teamprojekt		3	3	6											6			1
Praxissemester																		
Praxissemester				30										30				1
Wahlfächer, Abschlussarbeit, Kolloquium																		
Wahlfach I	2	2	4	5											5			1
Wahlfach II	2	2	4	5											5			1
Wahlfach III	2	2	4	5											5			1
Abschlussarbeit (Bachelor Thesis)			0	12											12			1
Kolloquium			0	3													3	1
Summe Credits												29	27	33	32	30	29	30
Summe Credits gesamt																		210

Gemäß Diploma Supplement sollen mit dem Bachelorstudiengang Umwelt- und Verfahrenstechnik folgende **Lernergebnisse** erreicht werden:

„Die Absolventinnen und Absolventen haben ein breitgefächertes Grundlagenwissen der Natur- und Ingenieurwissenschaften erworben. Sie beherrschen die Anwendung moderner rechnergestützter Werkzeuge für ingenieurtechnische Berechnungen. Basierend darauf sind sie in der Lage, mechanische, thermische, chemische und biologische Grundoperationen zu planen und entsprechende Apparate auszulegen. Sie können vergleichende Bewertungen von Grundoperationen sowie die Konzeption ökonomischer und nachhaltiger verfahrenstechnischer Prozesse aus solchen Grundoperationen vornehmen. Da auch die Reinhaltung von Luft und Wasser sowie die Vermeidung von Abfall und Lärm integraler Bestandteil des Studiums sind, vermögen die Absolventinnen und Absolventen Konzepte zur Schadstoffvermeidung, -abscheidung und -beseitigung innerhalb und außerhalb von Prozessanlagen zu entwickeln. Sie können die Ausbreitung von Schadstoffen sowohl rechnerisch voraussagen wie auch messtechnisch mit Hilfe geeigneter Verfahren bestimmen. Sie beherrschen die wesentlichen Grundzüge für umweltrechtliche Genehmigungsverfahren. Die Verbindung dieser fachübergreifenden Lehrinhalte ermöglichen es den Absolventinnen und Absolventen unter anderem, Einsparpotentiale in verfahrenstechnischen Prozessen zu entdecken und zu nutzen, Umweltschutz und Abfallvermeidung bereits in die verfahrenstechnische Produktion zu integrieren, Versorgungs- und Umweltkonzepte für industrielle Komplexe zu erstellen und behördliche Auflagen in die Planung einzubeziehen.

Die Absolventinnen und Absolventen werden durch einen hohen Anteil an Laborpraktika und durch ein studienintegriertes Praxissemester befähigt, theoretisch erlerntes Wissen praktisch anzuwenden. Sie haben eine breite Sach- und Methodenkompetenz erworben, die ihnen die Fähigkeit zu bereichsübergreifendem Denken und Arbeiten gibt. Fremdsprachenkenntnisse ermöglichen es ihnen, ihre erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen auch international einzusetzen. Studienintegrierte Projektarbeiten, die Praxisphase in der Industrie und die Abschlussarbeit, wahlweise in der Hochschule oder in der Industrie, haben sie zum projekt- und teamorientierten Arbeiten qualifiziert. Sie haben damit die Fähigkeit erlangt, sich selbstständig Informationen zu beschaffen und Wissen zu erwerben - als Grundlage für einen lebenslangen Lernprozess. Gleichzeitig haben die Absolventinnen und Absolventen soziale Kompetenzen wie Abstimmungs-, Überzeugungs- und Durchsetzungsfähigkeit eingeübt. Darüber hinaus haben sie gelernt, ihr Wissen aussagekräftig und überzeugend zu präsentieren.“

Hierzu legt die Hochschule folgendes **Curriculum** vor:

Bachelor Umwelt- und Verfahrenstechnik																	
Module	V	Ü	P	S	SWS	CP								Anzahl Prüfungen			
							1	2	3	4	5	6	7				
Methoden																	
Mathematik I	3	3			6	7	7										1
Mathematik II	3	3			6	7		7									1
Informatik I	2	1			3	4	4										2
Informatik II	2	1			3	3		3									1
Naturwissenschaftliche Grundlagen																	
Werkstoffkunde	2	2			4	4	4										1
Physik	2	1	1		4	5		5									2
Allgemeine Chemie	2	1			3	3		3									1
Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen																	
Grundlagen der Technischen Mechanik	2	2			4	4	4										1
Technisches Produktdesign und CAD	1	1	2		4	5	5										2
Grundlagen der Konstruktion	2	1			3	3		3									1
Grundlagen der Elektrotechnik	2	1			3	3		3									1
Grundlagen der Thermodynamik	2	1			3	3		3									1
Projektarbeit, Sprachen, Management																	
Projektarbeit (Technik, Sprachen, Managem.)	2	3			5	5	5										2
Wirtschaftswissenschaftliche Grundlagen																	
BWL und Kostenrechnung im Industriebetrieb	2	2			4	4			4								1
Vertiefung der Grundlagen																	
Scientific Computing	1	2			3	3		3									1
Heat Transfer	3	2			5	5		5									1
Angewandte Thermodynamik	2	1			3		7		7								2
Thermodynamik und Wärmeübertragung (P)		3			3												2
Grundlagen der Strömungstechnik	2	1	1		4	5		5									2
Regelungstechnik	2	1	1		4	5						5					2
Messtechnik	1	1			2	2			2								1
Anorganische und organische Chemie Anorganische und organische Chemie (P)	2	1	2		5	6		6									2
Verfahrenstechnik																	
Grundlagen der Verfahrenstechnik	3	1	1		5	5		5									2
Mechanische und Thermische Verfahrenstechnik	2	1	3		6	7			7								2
Chemische Reaktionstechnik	2	1	2		5	6			6								2
Biologische Verfahrenstechnik	2	1	1		4	5						5					2
Anlagenplanung	2	1	1		4	5						5					2
Umwelttechnik																	
Luftreinhaltung	2	2	1		5	6						6					2
Wasseraufbereitung, Abwasserbehandlung Umweltrecht und Genehmigungsverfahren	2	1			3		6					6					2
Strömungstechnik und Lärmschutz	2	1	3		6	7			7								2
Projektmanagement, Projektarbeiten, Wahlf.																	
Projektmanagement u. Problemlösungsmethoden	2	2			4	4			4								1
EUT/UVT-Teamprojekt		3			3	6						6					1
Praxissemester																	
Praxissemester						30						30					1

Wahlfächer, Abschlussarbeit, Kolloquium													
Wahlfach I	2	2	4	5								5	1
Wahlfach II	2	2	4	5								5	1
Wahlfach III	2	2	4	5								5	1
Abschlussarbeit (Bachelor Thesis)			0	12								12	1
Kolloquium			0	3								3	1
			Summe Credits		29	27	31	30	30	33	30		
Summe Credits gesamt					210								

Gemäß Diploma Supplement sollen mit dem Bachelorstudiengang Maschinenbau Produktentwicklung folgende **Lernergebnisse** erreicht werden:

„Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Produkte methodisch nach zeitgemäßen, rechnergestützten Verfahren (CAD, CAE, Rapid Prototyping, Product Life Cycle Management) zu entwickeln. Zusätzlich besitzen sie grundlegende Kenntnisse traditioneller und moderner Fertigungsverfahren sowie Produktionsmethoden (z.B. CIM). Die Kombination aus Entwicklungs- und Fertigungswissen ermöglicht es ihnen, die für eine wirtschaftliche Produktion notwendigen Aspekte bereits bei der Entwicklung zu berücksichtigen. Die Absolventinnen und Absolventen kennen den gesamten Lebenszyklus eines Industrieproduktes vom ersten Entwurf über Entwicklung, Produktion, Inbetriebnahme, Wartung bis hin zum Recycling. Ihre Kompetenzen in Bezug auf Unternehmensorganisation, Projektmanagement und Arbeitsmethodik erlauben ihnen, Produkte prozessorientiert zu optimieren. Kenntnisse der wirtschaftlichen Zusammenhänge runden ihr Wissen ab.

Die Absolventinnen und Absolventen werden durch einen hohen Anteil an Laborpraktika und durch ein studienintegriertes Praxissemester befähigt, theoretisch erlerntes Wissen praktisch anzuwenden. Sie haben eine breite Sach- und Methodenkompetenz erworben, die ihnen die Fähigkeit zu bereichsübergreifendem Denken und Arbeiten gibt. Fremdsprachenkenntnisse ermöglichen es ihnen, ihre erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen auch international einzusetzen. Studienintegrierte Projektarbeiten, die Praxisphase in der Industrie und die Abschlussarbeit, wahlweise in der Hochschule oder in der Industrie, haben sie zum projekt- und teamorientierten Arbeiten qualifiziert. Sie haben damit die Fähigkeit erlangt, sich selbstständig Informationen zu beschaffen und Wissen zu erwerben - als Grundlage für einen lebenslangen Lernprozess. Gleichzeitig haben die Absolventinnen und Absolventen soziale Kompetenzen wie Abstimmungs-, Überzeugungs- und Durchsetzungsfähigkeit eingeübt. Darüber hinaus haben sie gelernt, ihr Wissen aussagekräftig und überzeugend zu präsentieren.“

Hierzu legt die Hochschule folgendes **Curriculum** vor:

**Bachelor Maschinenbau
Produktentwicklung**

Module	V	Ü	P	S	SWS	CP								Anzahl Prüfungen		
							1	2	3	4	5	6	7			
Methoden																
Mathematik I	3	3			6	7	7									1
Mathematik II	3	3			6	7		7								1
Informatik I	2		1		3	4	4									2
Informatik II	2		1		3	3		3								1
Naturwissenschaftliche Grundlagen																
Werkstoffkunde I	2	2			4	4	4									1
Physik	2	1	1		4	5		5								2
Allgemeine Chemie	2		1		3	3		3								1
Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen																
Grundlagen der Technischen Mechanik	2	2			4	4	4									1
Technisches Produktdesign und CAD	1	1	2		4	5	5									2
Grundlagen der Konstruktion	2		1		3	3		3								1
Festigkeitslehre	2	2			4	4		4								1
Grundlagen der Elektrotechnik	2		1		3	3		3								1
Grundlagen der Thermodynamik	2		1		3	3		3								1
Projektarbeit, Sprachen, Management																
Projektarbeit (Technik, Sprachen, Managem.)	2		3		5	5	5									2
Wirtschaftswissenschaftliche Grundlagen																
BWL und Kostenrechnung im Industriebetrieb	2	2			4	4				4						1
Vertiefung der Grundlagen																
Scientific Computing	1	2			3	3			3							1
Elektrische Energietechnik	2	1	1		4	5			5							2
Grundlagen der Strömungstechnik	2	1	1		4	5			5							2
Regelungstechnik	2	1	1		4	5						5				2
Messtechnik	1	1	1		3	4				4						2
Werkstoffkunde II Werkstoffkunde-Praktikum	2				2	5			5							2
				2	2											
Dynamik	2	2			4	4			4							1
Maschinenbau und Produktentwicklung																
Fertigungstechnik I	2		1		3	3			3							1
Fertigungstechnik II	3		1		4	4				4						1
Produktionsplanung und -steuerung	1	1	2		4	5				5						2
Fabrikplanung und Qualitätsmanagement	2	2	1		5	6						6				2
Maschinenelemente	2	1	2		5	6			6							2
Maschinenkonstruktion	2	2	2		6	7						7				2
Design / Rapid Prototyping	2	2	1		5	6				6						2
Fertigungsmesstechnik	2		1		3	3						3				1
Systemdynamik	2	1	1		4	5						5				2
Projektmanagement, Projektarbeiten, Wahlf.																

Projektmanagement u. Problemlösungsmethoden	2	2	4	4					4									1					
Ringprojekt Maschinenbau	1	1	1	3	6										6			1					
Praxissemester																							
Praxissemester															30			1					
Wahlfächer, Abschlussarbeit, Kolloquium																							
Wahlfach I	2	2	4	5														5	1				
Wahlfach II	2	2	4	5														5	1				
Wahlfach III	2	2	4	5														5	1				
Abschlussarbeit (Bachelor Thesis)			0	12														12	1				
Kolloquium			0	3														3	1				
														Summe Credits		29	31	31	27	30	32	30	
														Summe Credits gesamt		210							

Gemäß Diploma Supplement sollen mit dem Bachelorstudiengang Maschinenbau Produktionstechnik folgende **Lernergebnisse** erreicht werden:

„Die Absolventinnen und Absolventen haben fundierte Kenntnisse traditioneller und moderner Fertigungsverfahren sowie Produktionsmethoden (z.B. CIM) erworben, einschließlich praktischer Fähigkeiten. Sie besitzen grundlegende Kenntnisse, wie Produkte nach zeitgemäßen, rechnergestützten Verfahren (CAD, CAE, Rapid Prototyping, Product Life Cycle Management) entwickelt werden. Die Kombination aus Entwicklungs- und Fertigungswissen ermöglicht es den Absolventinnen und Absolventen, die für eine wirtschaftliche Produktion notwendigen Aspekte bereits bei der Entwicklung zu berücksichtigen.

Die Absolventinnen bzw. Absolventen kennen den gesamten Lebenszyklus eines Industrieproduktes vom ersten Entwurf über Entwicklung, Produktion, Inbetriebnahme, Wartung bis hin zum Recycling. Ihre bzw. seine Kompetenzen in Bezug auf Unternehmensorganisation, Projektmanagement und Arbeitsmethodik erlauben ihnen, betriebliche Abläufe zu optimieren. Kenntnisse der wirtschaftlichen Zusammenhänge runden das vermittelte Wissen ab.

Die Absolventinnen und Absolventen werden durch einen hohen Anteil an Laborpraktika und durch ein studienintegriertes Praxissemester befähigt, theoretisch erlerntes Wissen praktisch anzuwenden. Sie haben eine breite Sach- und Methodenkompetenz erworben, die ihnen die Fähigkeit zu bereichsübergreifendem Denken und Arbeiten gibt. Fremdsprachenkenntnisse ermöglichen es ihnen, ihre erworbenen Kenntnisse und Kompetenzen auch international einzusetzen. Studienintegrierte Projektarbeiten, die Praxisphase in der Industrie und die Abschlussarbeit, wahlweise in der Hochschule oder in der Industrie, haben sie zum projekt- und teamorientierten Arbeiten qualifiziert. Sie haben damit die Fähigkeit erlangt, sich selbstständig Informationen zu beschaffen und Wissen zu erwerben – als Grundlage für einen lebenslangen Lernprozess. Gleichzeitig haben die Absolventinnen und

Absolventen soziale Kompetenzen wie Abstimmungs-, Überzeugungs- und Durchsetzungsfähigkeit eingeübt. Darüber hinaus haben sie gelernt, ihr Wissen aussagekräftig und überzeugend zu präsentieren.“

Hierzu legt die Hochschule folgendes Curriculum vor:

Bachelor Maschinenbau Produktionstechnik																	
Module	V	Ü	P	S	SWS	CP								Anzahl Prüfungen			
							1	2	3	4	5	6	7				
Methoden																	
Mathematik I	3	3			6	7	7										1
Mathematik II	3	3			6	7		7									1
Informatik I	2	1			3	4	4										2
Informatik II	2	1			3	3		3									1
Naturwissenschaftliche Grundlagen																	
Werkstoffkunde I	2	2			4	4	4										1
Physik	2	1	1		4	5		5									2
Allgemeine Chemie	2	1			3	3		3									1
Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen																	
Grundlagen der Technischen Mechanik	2	2			4	4	4										1
Technisches Produktdesign und CAD	1	1	2		4	5	5										2
Grundlagen der Konstruktion	2	1			3	3		3									1
Festigkeitslehre	2	2			4	4		4									1
Grundlagen der Elektrotechnik	2	1			3	3		3									1
Grundlagen der Thermodynamik	2	1			3	3		3									1
Projektarbeit, Sprachen, Management																	
Projektarbeit (Technik, Sprachen, Managem.)	2	3			5	5	5										2
Wirtschaftswissenschaftliche Grundlagen																	
BWL und Kostenrechnung im Industriebetrieb	2	2			4	4			4								1
Vertiefung der Grundlagen																	
Scientific Computing	1	2			3	3		3									1
Elektrische Energietechnik	2	1	1		4	5		5									2
Grundlagen der Strömungstechnik	2	1	1		4	5		5									2
Regelungstechnik	2	1	1		4	5			5								2
Messtechnik	1	1	1		3	4			4								2
Werkstoffkunde II	2				2	5		5									2
Werkstoffkunde-Praktikum		2			2												
Dynamik	2	2			4	4		4									1
Maschinenbau und Produktentwicklung																	
Fertigungstechnik I	2	1	2		5	6		6									2
Fertigungstechnik II	3	1	2		6	8			8								2
Produktionsplanung und -steuerung	1	1	2		4	5			5								2
Fabrikplanung und Qualitätsmanagement	2	2	1		5	6					6						2
Maschinenelemente	2	1			3	3		3									1
Fertigungsmesstechnik	2	1	2		5	6					6						2
Additive Fertigungsverfahren	2	1	2		5	6					6						2
Projektmanagement, Projektarbeiten, Wahlf.																	

Engineering Mathematics	3	1	1	5	6	6				2	
Simulation of Mechanical Systems	2	2	1	5	6		6			2	
Computerbased Measurement Technology	2		3	5	6	6				2	
Finite Element Method (FEM)	3		2	5	6			6		2	
Computational Fluid Dynamics (CFD)	3	1	1	5	6	6				2	
Specialisation											
Elective Course I*			4	4	6	6				1	
Elective Course II*			4	4	6	6				1	
Elective Course III*			4	4	6			6		1	
Elective Course IV* or Project R&D II			4	4	6			6		1	
Projects, R&D											
Project (Research & Development) Project Seminar			2	2	6			6		1	
Engineering Conferences			4	4	6			6		1	
Master Thesis				0	21				21	1	
Colloquium				0	3				3	1	
				Credits			90				
			Credits per sem.			30	30	30			
			Total credits			90					

Gemäß Diploma Supplement sollen mit dem Masterstudiengang Simulations- und Experimentaltechnik folgende **Lernergebnisse** erreicht werden:

„Die Absolventinnen und Absolventen haben vertiefte Fachkompetenzen im mathematisch-/ingenieurtechnischen Bereich erworben, insbesondere in der Energie- und Umwelttechnik bzw. der Umwelt- und Prozesstechnik. Sie haben vertiefte Methodenkompetenzen erlangt, indem sie zeitgemäße Simulationswerkzeuge beherrschen, mit deren Hilfe sie technische Abläufe vorausberechnen und deren Wirkungen vorhersagen können. Sie können gleichfalls experimentelle Untersuchungen kompetent vorausplanen, durchführen und auswerten. Dies ermöglicht ihnen, die Stärken beider Entwicklungsmethoden problem- und fachspezifisch anzuwenden und zu kombinieren.

Die Absolventinnen und Absolventen sind befähigt, Problemlösungen in ihren Fachgebieten zu erarbeiten und weiter zu entwickeln. Sie sind in der Lage, relevante Informationen zu sammeln, zu deuten, zu bewerten und daraus wissenschaftlich fundierte Urteile abzuleiten. Sie können ihre Erkenntnisse angemessen formulieren, vor Publikum vortragen und argumentativ verteidigen. Darüber hinaus haben sie die Fähigkeit erlangt, Verantwortung in Teams zu übernehmen.“

Hierzu legt die Hochschule folgendes **Curriculum** vor:

Module	V	Ü	P	S	SWS	CP				Anzahl Prüfungen
							1	2	3	
							SS	WS	SS	
Spezialisierung (Schwerpunkte)										

Schwerpunkt Energie- und Umwelttechnik										
Heat and Mass Transfer in Two Phase Flows	2	2	4	6	6					1
Elektrische Energie - Umwandlung, Speicherung, Verteilung	2	2	4	6		6				1
Nachhaltige Energiewirtschaft	1	3	4			6				1
Umwelt-Messtechnik Luft/Air Pollution Measurement Technology	2	2	4	6		6				1
Schwerpunkt Umwelt- und Prozesstechnik										
Rechnergestützte Prozess- und Anlagenplanung	2	2	4	6	6					1
Energie- und umwelttechnische Prozessoptimierung	2	2	4	6		6				1
Angewandte verfahrenstechnische Simulation	2	2	4			6				1
Umwelt-Messtechnik Luft/Air Pollution Measurement Technology	2	2	4	6		6				1
Methoden (3 aus 5 sind zu wählen)										
Optimierung und Simulation	3	1	1	5	6		6			2
Versuchsplanung und -auswertung	2	1	2	5	6		6			2
Computerbased Measurement Technology	2	3		5	6	6				2
Computational Fluid Dynamics (CFD)	3	1	1	5	6	6				2
Engineering Mathematics	3	1	1	5	6	6				2
Projekte F&E										
Studienprojekt I (Forschung & Entwicklung) Projektseminar					6	6				1
Engineering Conferences	4		4	6			6			1
Masterarbeit			0	21				21		1
Kolloquium			0	3				3		1
Wahlbereich										
Wahlpflichtfach I	4		4	6	6					1
Wahlpflichtfach II oder Studienprojekt II (Forschung & Entwicklung)	4		4	6		6				1
					Summe Credits			30	30	30
					Summe Credits gesamt			90		