

Akkreditierungsbericht

Akkreditierungsverfahren an der

Helmut-Schmidt-Universität/Universität der Bundeswehr Hamburg

„Maschinenbau“ (B.Sc.),

„Energie- und Umwelttechnik“ (M.Sc.), „Fahrzeugtechnik“ (M.Sc.),

„Mechatronik“ (M.Sc.), „Produktentstehung und Logistik“ (M.Sc.)

I Ablauf des Akkreditierungsverfahrens

Erstmalige Akkreditierung am: 25. September 2007, **durch:** ACQUIN **bis:** 30. September 2012
verlängert bis: 30. September 2013

Vorangegangene Akkreditierung am: 28. März 2013, **durch:** ACQUIN, **bis:** 30. September 2019, **verlängert bis:** 30. September 2020

Verlängerung der Akkreditierung beantragt am: 3. Juni 2020, **durch:** Universität, **bis:** 31. März 2021, **genehmigt durch den Akkreditierungsrat am:** 22. Juni 2020

Vertragsschluss am: 25. Oktober 2017

Eingang der Selbstdokumentation: 11. Juli 2019

Datum der Online-Konferenz: 3./4. Dezember 2020

Fachausschuss: Ingenieurwissenschaften

Begleitung durch die Geschäftsstelle von ACQUIN: Clemens Bockmann

Beschlussfassung der Akkreditierungskommission am: 22. März 2021

Zusammensetzung der Gutachtergruppe:

- **Professor Dr.-Ing. Thomas Gänsicke**, Institutsleiter, Institut für Fahrzeugbau Wolfsburg (IFBW), HAW Ostfalia
- **Professor Dr.-Ing. Heyno Garbe**, Institut für Grundlagen der Elektrotechnik und Messtechnik, Leibniz Universität Hannover
- **Professor em. Dr. Ing. Georg Härtel**, Institut für Thermische Verfahrenstechnik, Umwelt- und Naturstoffverfahrenstechnik Technische Universität Bergakademie Freiberg

- **Annkatriin Kollmus**, Studentin des „Wirtschaftsingenieurwesen“ (B.Eng.) mit den Schwerpunkten Umwelt- und Verfahrenstechnik, Technische Universität Kaiserslautern
- **Professor Dr.-Ing. Martin Manns**, Lehrstuhl für Fertigungsautomatisierung und Montage, Universität Siegen
- **Professor Dr. Rudolf Stauber**, Geschäftsführer, Stauber.Engineering

Bewertungsgrundlage der Gutachtergruppe sind die Selbstdokumentation der Hochschule sowie die Gespräche mit Programmverantwortlichen und Lehrenden, Studierenden, Absolventinnen und Absolventen sowie Mitgliedern der Hochschulleitung während der Online-Konferenz.

Als Prüfungsgrundlage dienen die „Kriterien des Akkreditierungsrates für die Akkreditierung von Studiengängen“ (AR-Kriterien) in der zum Zeitpunkt des Vertragsschlusses gültigen Fassung.

Inhaltsverzeichnis

I	Ablauf des Akkreditierungsverfahrens.....	1
II	Ausgangslage	4
	1 Kurzportrait der Universität	4
	2 Besonderheiten grundständiger und konsekutiver Studiengänge an der HSU.....	5
	3 Kurzinformationen zu den Studiengängen	7
	3.1 Bachelorstudiengang „Maschinenbau“ (B.Sc.).....	7
	3.2 Masterstudiengang „Energie- und Umwelttechnik“ (M.Sc.).....	7
	3.3 Masterstudiengang „Fahrzeugtechnik“ (M.Sc.)	7
	3.4 Masterstudiengang „Mechatronik“ (M.Sc.).....	8
	3.5 Masterstudiengang „Produktentstehung und Logistik“ (M.Sc.)	8
	4 Ergebnisse aus der vorangegangenen Akkreditierung.....	9
III	Darstellung und Bewertung	10
	1 Gesamtstrategie der Universität und der Fakultät	10
	2 Ziele und Konzept des Bachelorstudiengangs „Maschinenbau“ (B.Sc.)	16
	2.1 Qualifikationsziele des Studiengangs.....	16
	2.2 Studiengangsaufbau und -inhalte	18
	2.3 Fazit.....	23
	3 Ziele und Konzept des Masterstudiengangs „Energie- und Umwelttechnik“ (M.Sc.)	24
	3.1 Qualifikationsziele des Studiengangs.....	24
	3.2 Studiengangsaufbau und -inhalte	26
	3.3 Fazit.....	30
	4 Ziele und Konzept des Masterstudiengangs „Fahrzeugtechnik“ (M.Sc.).....	32
	4.1 Qualifikationsziele des Studiengangs.....	32
	4.2 Studiengangsaufbau und -inhalte	35
	4.3 Fazit.....	37
	5 Ziele und Konzept des Masterstudiengangs „Mechatronik“ (M.Sc.).....	38

5.1	Qualifikationsziele des Studiengangs.....	38
5.2	Studiengangsaufbau und -inhalte	40
5.3	Fazit.....	45
6	Ziele und Konzept des Masterstudiengangs „Produktentstehung und Logistik“ (M.Sc.)	46
6.1	Qualifikationsziele des Studiengangs.....	46
6.2	Studiengangsaufbau und -inhalte	49
6.3	Fazit.....	52
7	Implementierung	53
7.1	Ressourcen	53
7.2	Entscheidungsprozesse, Organisation und Kooperation.....	56
7.3	Zielgruppe, Nachfrage und Abbrecherquote.....	59
7.4	Zugangsvoraussetzungen.....	60
7.5	Modularisierung und Arbeitsbelastung.....	62
7.6	Lernkontext	64
7.7	Prüfungssystem.....	65
7.8	Transparenz und Dokumentation	67
7.9	Geschlechtergerechtigkeit und Chancengleichheit	69
7.10	Persönlichkeitsentwicklung und Befähigung zum gesellschaftlichen Engagement	71
7.11	Berufsbefähigung	72
7.12	Fazit.....	76
8	Qualitätsmanagement.....	77
8.1	Organisation der Qualitätssicherung.....	77
8.2	Instrumente der Qualitätssicherung.....	80
8.3	Umgang mit den Ergebnissen der Qualitätssicherung	81
8.4	Fazit.....	82
9	Bewertung der „Kriterien des Akkreditierungsrates für die Akkreditierung von Studiengängen“ vom 08.12.2009 in der jeweils gültigen Fassung	83
10	Akkreditierungsempfehlung der Gutachtergruppe.....	86
IV	Beschlüsse der Akkreditierungskommission von ACQUIN	87
1	Akkreditierungsbeschluss	87
2	Auflagenerfüllung.....	Fehler! Textmarke nicht definiert.

II Ausgangslage

1 **Kurzportrait der Universität**

Die Helmut-Schmidt-Universität Hamburg (Universität der Bundeswehr) – im Folgenden HSU genannt – ist neben der Universität der Bundeswehr München-Neubiberg die zweite wissenschaftliche Hochschule in der Trägerschaft der Bundesrepublik Deutschland. Sie nahm ihren Lehrbetrieb 1973 als Folge einer gesellschaftspolitisch begründeten Reform der Ausbildung für Offiziere auf. Die Präsidentin respektive der Präsident wird – wie bei einem Berufungsverfahren – nach einer von der Hochschule erarbeiteten Vorschlagsliste von der Bundesministerin respektive dem Bundesminister der Verteidigung ernannt.

An der HSU sind 104 Professorinnen und Professoren, über 298 wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und 25 wissenschaftliche Hilfskräfte angestellt.¹ 179 Personen werden aus Drittmitteln finanziert. Insgesamt sind an der Universität etwa 894 Personen in den Bereichen Lehre, Forschung und Verwaltung beschäftigt. Die Universität hat einen Haushalt von 109,72 Mio. Euro, der um 11,80 Mio. Euro an Drittmitteln ergänzt wird.

Die HSU gliedert sich in die Fakultäten „Elektrotechnik“ mit sieben Studiengängen (2 Bachelor- und 5 Masterstudiengängen), „Maschinenbau“ (3 B und 5 M), „Geistes- und Sozialwissenschaften“ (3 B und 3 M) sowie „Wirtschafts- und Sozialwissenschaften“ (3 B und 5 M) und untersteht in allen akademischen Belangen der Aufsicht des Landes Hamburg. Insgesamt 2.430 Studentinnen und Studenten – davon 17,8 % Frauen – sind in die 29 Bachelor- und Masterstudiengängen eingeschrieben. Die Fachstudiengänge sind durch interdisziplinäre Studienanteile (ISA) vernetzt, die alle Studierenden als Wahlpflichtmodule belegen müssen. Sie ergänzen den jeweiligen Fachstudiengang um allgemeine berufsfeldorientierende Fertigkeiten und fach- und methodenübergreifende Kompetenzen. Die Abschlussquote ist mit 72 % im Bachelorbereich und 85 % im Masterbereich im bundesweiten Vergleich hoch. Im Studienjahr 2017/18 wurden zudem 61 Promotionen und zwei Habilitationen abgeschlossen.

Das auf die Zielgruppe der Offizierinnen bzw. Offiziere abgestimmte Studienangebot der HSU wird ergänzt durch ein weiterbildendes Studienangebot, dessen Organisation dem Zentrum für Wissenschaftliche Weiterbildung (ZWW) der HSU obliegt. Mit der Gründung des ZWW im Jahre 2013 hat sich die HSU für ein nachhaltiges Engagement im Bereich der Weiterbildung entschieden. Mit Blick auf Personalentwicklung und lebenslanges Lernen soll mit dem ZWW ein wesentlicher Beitrag zur Fortentwicklung der HSU als international orientierter „Wissenschaftspartner des Bundes“ geleistet werden. Mit seinen Angeboten soll sich das Zentrum sowohl an Individualteil-

¹ Hier und im Folgenden: Stabsstelle Hochschulplanung & Hochschulsteuerung (Hrgs.): Zahlen, Daten, Fakten 2019. Stand: 31. Dezember 2018. Elektronisch abgerufen am 19. April 2020 (https://www.hsu-hh.de/wp-content/uploads/2019/06/leporello_zahlen-daten-fakten_2019.pdf).

nehmende als auch an institutionelle Bedarfsträger (Bundeswehr, Bundesministerien, internationale Streitkräfte, NGOs) wenden. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des ZWW werden mit Ausnahme der Geschäftsführung ausschließlich in genehmigter Nebentätigkeit tätig.

Die HSU ist mit anderen Hochschulen, außeruniversitären Forschungseinrichtungen und der Industrie in Hamburg und der Metropolregion eng verbunden: Sie ist beteiligt an zwei von vier Hamburger Exzellenzclustern. Außerdem ist sie Teil des Luftfahrtclusters Hamburg, einem der ersten Spitzencluster mit einem Fördervolumen von insgesamt 80 Millionen Euro. Sie ist Partnerin im Forschungscluster Biokatalyse 2021. Mit dem Helmholtz-Zentrum Geesthacht kooperiert die HSU im Bereich der Werkstoffforschung, wo beide Einrichtungen auf ihren jeweiligen Gebieten weltweit führend sind. Gemeinschaftsprofessuren gibt es auch mit dem German Institute of Global and Area Studies (GIGA), dem Institut für Weltwirtschaft Kiel (IfW) und dem Bundesamt für Materialforschung und -prüfung (BAM). Gemeinsam mit der Universität Hamburg, der Technischen Universität Hamburg, der Hochschule für Angewandte Wissenschaften und der Hafen-City Universität ist ein Forschungsverbund „Erneuerbare Energien Hamburg“ entstanden. Forschungscluster an der HSU sind Cognitive Science, Nachhaltige Energieversorgung, Luftfahrtforschung und Organisation, Personal, Arbeit Leadership (OPAL).

2 Besonderheiten grundständiger und konsekutiver Studiengänge an der HSU

Bei der Begutachtung der Studiengänge an der HSU muss von der Besonderheit der Bundeswehruniversität ausgegangen werden:

Zielgruppe der an der HSU angebotenen grundständigen Studiengängen sind in erster Linie die Soldatinnen und Soldaten der Bundeswehr, vereinzelt auch Angehörige befreundeter Streitkräfte, ziviler Behörden und Beschäftigte der Industrie, die vor Aufnahme des Studiums einen entsprechenden Auswahlprozess durchlaufen haben. Das Studium ist integrativer Teil einer 13-jährigen Offizierslaufbahn. Die Studierenden der Bundeswehr werden nach 15 Monaten allgemeiner Ausbildung zum Truppenoffizier an die Universität versetzt.

Die Studierenden werden i.d.R. vom Assessment-Center für Führungskräfte der Bundeswehr (ACFüKrBw, ehem. Offiziersbewerberprüfzentrale, OPZ) den Studiengängen nach eingehenden Auswahlgesprächen und unter weitestmöglicher Berücksichtigung der Wünsche und Eignung zugewiesen. Mit der hauptsächlichen Zuweisung der Studierenden durch das ACFüKrBw besteht für die HSU im Vergleich zu den Landesuniversitäten nicht die unbedingte Notwendigkeit, die eigene Profilbildung aufgrund der Konkurrenzsituation der Hochschulen im Wettbewerb um Studierende zu forcieren.

Die HSU zeichnet sich durch ihren Charakter als Campus-Universität, durch das Kleingruppenkonzept der Lehrveranstaltungen sowie ihre ausgezeichnete Ausstattung aus. Die Studierenden wohnen entweder auf dem Campus in Räumlichkeiten, die ihnen zur Verfügung gestellt werden, oder in unmittelbarer Nachbarschaft der Universität. Die Einteilung der Wohnheime erfolgt planmäßig, so dass Studierende höherer Semester der gleichen Fächer auf demselben Stockwerk wie ihre Kommilitonen der Anfangstrimester wohnen. Damit wird eine Art Tutorensystem erreicht.

Vom Auftrag der Hochschule – Stichwort „Bedarfsuniversität“ – wie auch von den persönlichen Wünschen der Studierenden her betrachtet, spielt ein rasches Studium eine zentrale Rolle, weshalb das Studium in Trimester gegliedert ist. Sowohl diese Voraussetzungen („besondere Studienbedingungen“) als auch das Konsektivkonzept für die gestuften Studiengänge („verkürzte Studiendauer“, 7 Trimester + 5 Trimester, 180 Leistungspunkte + 120 Leistungspunkte) wurden im Vorfeld (Modellbewertung) der erstmaligen Akkreditierung einer Reihe von Studiengängen an den beiden Universitäten der Bundeswehr im Jahr 2007 durch eine Gutachtergruppe im Rahmen einer Begutachtung zur Gewährung eines Intensivstudiengangs (75 Leistungspunkte/Studienjahr) geprüft und bestätigt. Generell kann festgehalten werden, dass größter Wert auf einen zügigen und wissenschaftlich erfolgreichen Masterstudienabschluss gelegt wird und dass die Studienorganisation die Umsetzung der Studiengangskonzepte an der HSU gewährleistet. Demnach ist das Konzept der Studienangebote gleichwertig mit und kompatibel zu den Universitäten außerhalb der Bundeswehr gestaltet.

3 Kurzinformationen zu den Studiengängen

3.1 Bachelorstudiengang „Maschinenbau“ (B.Sc.)

Der Bachelorstudiengang „Maschinenbau“ (B.Sc.) – im Folgenden Studiengang MB genannt – wurde am 1. Oktober 2007 eingeführt und steht jedes Herbsttrimester 90 Bewerberinnen und Bewerbern offen. Der Vollzeitstudiengang von 180 ECTS-Punkten richtet sich an Offiziersanwärterinnen -anwärter der Bundeswehr und ausländischer Streitkräfte auf der Grundlage von Regierungsverträgen bzw. Abiturientinnen und Abiturienten (ggf. mit ergänzenden Anforderungen). Voraussetzung ist die allgemeine Hochschulreife (Abitur) und für die Offiziersanwärterinnen -anwärter das erfolgreiche Absolvieren des Auswahlverfahrens für den Offiziersnachwuchs der Bundeswehr. Die Studiengebühren betragen 10.000 Euro pro Jahr, die für die Offiziersanwärterinnen -anwärter von der Bundeswehr übernommen werden. Der Studiengang ist der Fachrichtung Maschinenbau zugeordnet.

3.2 Masterstudiengang „Energie- und Umwelttechnik“ (M.Sc.)

Der Masterstudiengang „Energie- und Umwelttechnik“ (M.Sc.) – im Folgenden Studiengang EUT genannt – wurde am 1. Januar 2010 eingeführt und steht jedes Frühjahrtrimester 25 Bewerberinnen und Bewerbern offen. Der Vollzeitstudiengang von 120 ECTS-Punkten richtet sich an Offiziersanwärterinnen -anwärter der Bundeswehr und ausländischer Streitkräfte auf der Grundlage von Regierungsverträgen bzw. Abiturientinnen und Abiturienten (ggf. mit ergänzenden Anforderungen). Voraussetzung ist ein einschlägiger Bachelorabschluss mit einer Note von befriedigend oder besser. Die Studiengebühren betragen 10.000 Euro pro Jahr, die für die Offiziersanwärterinnen -anwärter von der Bundeswehr übernommen werden. Der Studiengang ist der Fachrichtung Maschinenbau zugeordnet und stärker forschungsorientiert ausgerichtet.

3.3 Masterstudiengang „Fahrzeugtechnik“ (M.Sc.)

Der Masterstudiengang „Fahrzeugtechnik“ (M.Sc.) – im Folgenden Studiengang FZT genannt – wurde am 1. Januar 2010 eingeführt und steht jedes Frühjahrtrimester 25 Bewerberinnen und Bewerbern offen. Der Vollzeitstudiengang von 120 ECTS-Punkten richtet sich an Offiziersanwärterinnen -anwärter der Bundeswehr und ausländischer Streitkräfte auf der Grundlage von Regierungsverträgen bzw. Abiturientinnen und Abiturienten (ggf. mit ergänzenden Anforderungen). Voraussetzung ist ein einschlägiger Bachelorabschluss mit einer Note von befriedigend oder besser. Die Studiengebühren betragen 10.000 Euro pro Jahr, die für die Offiziersanwärterinnen -anwärter von der Bundeswehr übernommen werden. Der Studiengang ist der Fachrichtung Maschinenbau zugeordnet und stärker forschungsorientiert ausgerichtet.

3.4 Masterstudiengang „Mechatronik“ (M.Sc.)

Der Masterstudiengang „Mechatronik“ (M.Sc.) – im Folgenden Studiengang Mechatronik genannt – wurde am 1. Januar 2010 eingeführt und steht jedes Frühjahrtrimester 25 Bewerberinnen und Bewerbern offen. Der Vollzeitstudiengang von 120 ECTS-Punkten richtet sich an Offiziersanwärterinnen -anwärter der Bundeswehr und ausländischer Streitkräfte auf der Grundlage von Regierungsverträgen bzw. Abiturientinnen und Abiturienten (ggf. mit ergänzenden Anforderungen). Voraussetzung ist ein einschlägiger Bachelorabschluss mit einer Note von befriedigend oder besser. Die Studiengebühren betragen 10.000 Euro pro Jahr, die für die Offiziersanwärterinnen -anwärter von der Bundeswehr übernommen werden. Der Studiengang ist der Fachrichtung Maschinenbau zugeordnet und stärker forschungsorientiert ausgerichtet.

3.5 Masterstudiengang „Produktentstehung und Logistik“ (M.Sc.)

Der Masterstudiengang „Produktentstehung und Logistik“ (M.Sc.) – im Folgenden Studiengang PuL genannt – wurde am 1. Januar 2010 eingeführt und steht jedes Frühjahrtrimester 25 Bewerberinnen und Bewerbern offen. Der Vollzeitstudiengang von 120 ECTS-Punkten richtet sich an Offiziersanwärterinnen -anwärter der Bundeswehr und ausländischer Streitkräfte auf der Grundlage von Regierungsverträgen bzw. Abiturientinnen und Abiturienten (ggf. mit ergänzenden Anforderungen). Voraussetzung ist ein einschlägiger Bachelorabschluss mit einer Note von befriedigend oder besser. Die Studiengebühren betragen 10.000 Euro pro Jahr, die für die Offiziersanwärterinnen -anwärter von der Bundeswehr übernommen werden. Der Studiengang ist der Fachrichtung Maschinenbau zugeordnet und stärker forschungsorientiert ausgerichtet.

4 Ergebnisse aus der vorangegangenen Akkreditierung

Die Studiengänge Maschinenbau (B.Sc.), Energie- und Umwelttechnik (M.Sc.), Fahrzeugtechnik (M.Sc.), Mechatronik (M.Sc.), Produktentstehung und Logistik (M.Sc.), Wirtschaftsingenieurwesen (B.Sc.) und Wirtschaftsingenieurwesen (M.Sc.) wurden im Jahr 2012 durch ACQUIN begutachtet und akkreditiert. Die Akkreditierung wurde bis zum 30. September 2019 ausgesprochen. Zur ordnungsgemäßen Durchführung des Reakkreditierungsverfahrens durch ACQUIN wurde eine vorläufige Akkreditierung beantragt. Diesem Antrag wurde stattgegeben und die Akkreditierung der Studiengänge bis zum 30. September 2020 vorläufig ausgesprochen. Aufgrund der Coronapandemie hat die Universität beim Akkreditierungsrat eine weitere Verlängerung beantragt. Dem Antrag wurde stattgegeben und die Akkreditierung der Studiengänge bis zum 31. März 2021 verlängert.

Zur Optimierung der Studienprogramme wurden im Zuge der vorangegangenen Akkreditierung die folgenden allgemeinen Empfehlungen ausgesprochen:

- Im Zuge der anstehenden Überarbeitung der Modulhandbücher sollte überprüft werden, ob durchgehend in allen Modulbeschreibungen eine kompetenzorientierte Ausweisung der Qualifikationsziele erfolgt. Auch sollte für diejenigen Module, in denen mehr als eine Prüfungsleistung zu erbringen ist, Informationen zur Generierung der Modulnote aufgenommen werden.
- Das Prüfungssystem sollte didaktisch und methodisch mit dem Ziel weiterentwickelt werden, das Spektrum der zum Einsatz kommenden Prüfungsformen auszuweiten.

Für die Weiterentwicklung des Bachelorstudiengangs „Maschinenbau“ (B.Sc.) wird folgende spezifische Empfehlung ausgesprochen:

- Es sollte ein Wahlpflichtbereich (insbesondere in Hinblick auf den konsekutiv angebotenen Masterstudiengang Energie- und Umwelttechnik (M.Sc.)) eingeführt werden.
- Es sollten (mikro)biologische Grundlagen, die in der Bioverfahrenstechnik im Masterstudiengang Energie- und Umwelttechnik (M.Sc.) benötigt werden, in das Curriculum integriert werden.

Auf den Umgang mit den Empfehlungen wird im Gutachten an geeigneter Stelle eingegangen.

III Darstellung und Bewertung

1 Gesamtstrategie der Universität und der Fakultät

Sachstand

Universität

Die HSU hat im April 2019 ihr Leitbild aktualisiert (<https://www.hsu-hh.de/universitaet>). Darin definiert sie sich als ein „Ort der Wissenschaft“, wo „die Idee der Bildung durch Wissenschaft“ lebe. Die HSU verortet sich dabei „in einer internationalen Forschungslandschaft durch wettbewerbsfähige Grundlagen- und Anwendungsforschung“.

Die HSU gibt an, sich zu einem Wissenschaftspartner des Bundes und des europäischen Verteidigungssektors entwickeln zu wollen. Hierzu sollen ihre besonderen Stärken beitragen, nämlich die im Vergleich zu anderen Universitäten gute Ausstattung, die Transdisziplinarität, ihre organisatorische Nähe zu Bundesbehörden und der Verankerung am Bildungsstandort Hamburg.

Für die Lehre bedeutet dies die Öffnung für Angehörige anderer Bundesressorts und europäischer Streitkräfte. Für die Forschung wird ein substantieller Beitrag für ihren Bedarfsträger Bundeswehr angestrebt. Wesentliche Voraussetzung für die Erreichung dieser Ziele sei in zunehmendem Maße die national und international wettbewerbsfähige Grundlagenforschung.

Die HSU ist trotz der Trägerschaft durch die Bundeswehr (BW) bzw. des Bundesverteidigungsministeriums eine dem Landeshochschulgesetz von Hamburg unterworfenen Universität. „Die Universität verwaltet ihre akademischen Angelegenheiten selbst und wahrt so auch als Einrichtung der Bundeswehr ihre wissenschaftliche Unabhängigkeit.“ Anders als ihr Münchener Pendant hat sie keinen Fachhochschulbereich. Wie die Münchener Bundeswehruniversität versteht sich die HSU als zivile Universität in Abgrenzung zu Militärakademien befreundeter Armeen. Die HSU wahrt auch als Dienststelle der Bundeswehr ihre Unabhängigkeit als Bedingung für universitäre Forschung und für die Rolle als neutrale Beratungsinstanz, die zu den Funktionen eines Wissenschaftspartners des Bundes gehört.

Die HSU setzt sich zum Ziel, hervorragende Forschung und Lehre zu betreiben. Sie setzt für sich akademische Standards, die mit zivilen Universitäten vergleichbar sind, aber an die spezifische Situation der Studierenden angepasst werden. So ist es vorgegeben, dass das Studium als Intensivstudium in Trimestern erfolgt.

In der Forschung strebt die HSU an, als Wissenschaftscampus mit internationaler Sichtbarkeit wahrgenommen zu werden. Da hochwertige Forschung die Grundlage wissenschaftlicher Lehre an einer Universität ist, hat sich die HSU konkrete Ziele in der Forschung gesetzt. Dazu zählt etwa, über eine Mitgliedschaft in der Deutschen Forschungsgemeinschaft die Wettbewerbsfähigkeit der

Forschung zu stärken. Der Ansatz, die Forschung zu stärken, ist aus Sicht der Gutachtergruppe ausdrücklich zu begrüßen.

Ein grundlegender und sehr bedeutender Unterschied zu zivilen Universitäten ist, dass das Studium nicht in erster Linie auf eine spätere Tätigkeit der Absolventinnen und Absolventen im jeweiligen Studienfach abzielt, sondern das Hochschulstudium dem Konzept des „Staatsbürgers in Uniform“ folgend als eher allgemeiner höherer Bildungsbestandteil angesehen wird. Zudem soll das Studium die Attraktivität einer Tätigkeit als Soldatin oder Soldat auf Zeit erhöhen.

Die HSU hat das o. g. Leitbild weiter ausdifferenziert und am 23. April 2020 „Leitlinien für die Helmut-Schmidt-Universität“ festgelegt und zum „Studium und Lehre“ folgende Festlegungen getroffen (S. 3f):

Grundsätze

An die akademische Lehre und die Betreuung unserer Studierenden stellen wir hohe Ansprüche. Unser Grundprinzip ist die Einheit von Forschung und Lehre. Die Kompetenzentwicklung der Studierenden steht dabei im Mittelpunkt. Sie wird durch die Umsetzung des Kleingruppenkonzepts und die sehr guten Rahmenbedingungen an der HSU/UniBw H unterstützt.

Unsere Lehrenden wecken Neugier für ihr Arbeitsgebiet, fordern die Studierenden durch anspruchsvolle Inhalte, fördern ihre Leistungsbereitschaft sowie ihr Engagement und stehen ihnen mit Rat und Tat zur Seite. Im Fokus steht die gezielte Ausbildung der Kritik- und Urteilsfähigkeit unserer Studierenden.

Durch interdisziplinäre Studienanteile zielen wir darauf, fächerübergreifend Wissen und Kompetenzen zu vermitteln. Fremdsprachenausbildung, die über das Sprachenzentrum der Universität angeboten wird, ist ein fester Bestandteil des Studiums.

Lehre lebt ganz besonders vom Engagement und der akademischen Freiheit der Studierenden. Dem steht in Intensivstudiengängen eine Verpflichtung zur Teilnahme an Lehrveranstaltungen nicht entgegen.

Ziele

In der Lehre an der HSU/UniBw H werden die Vorteile des Kleingruppenkonzepts konsequent genutzt und Umgebungen für selbstbestimmtes Lernen geschaffen. Ziel ist es, über alle Studiengänge hinweg die Studienabbruchquoten zu senken. Dazu streben wir gemäß der Empfehlung des Wissenschaftsrats (2015 und 2017) die Formulierung eines Leitbilds für die Lehre an der HSU an. Kernziele sind dabei:

- Steigerung des Anteils der erfolgreichen Absolventinnen und Absolventen durch gezielte Maßnahmen bei gleichbleibendem wissenschaftlichem Niveau des Studiums,
- Sicherstellung und kontinuierliche Verbesserung der Qualität der Lehre auf allen Ebenen,

- Förderung des Engagements und der Professionalisierung von Lehrenden in Studium und Lehre, u.a. bei der Entwicklung innovativer Angebote,
- Attraktivitätsgewinn sowohl für Lehrende als auch für Lernende durch eine stärkere Vernetzung und Internationalisierung der Lehre,
- Förderung des Engagements, der Anstrengungsbereitschaft und des Interesses der Studierenden an der Lehre,
- Förderung der Möglichkeit zur Promotion für Absolventinnen und Absolventen.“

Fakultät

Die HSU gliedert sich in die vier Fakultäten Elektrotechnik (ET), Maschinenbau (MB), Geistes- und Sozialwissenschaften (GeiSo) sowie Wirtschafts- und Sozialwissenschaften (WiSo). Mit 30 Professuren ist die Fakultät für GeiSo nach der Fakultät WISO die zweitgrößte Fakultät der HSU. Neben den beiden Studiengängen „Geschichtswissenschaft“ (B.A./M.A.) werden an der Fakultät GeiSo die Studiengänge „Bildungs- und Erziehungswissenschaft“ (B.A./ M.A.), „Psychologie“ (B.Sc./ M.Sc.) sowie der Weiterbildungsmasterstudiengang „Leading Diversity“ (M.A.).

Der Fakultät für MB gehören derzeit mehr als 20 Professoren an, die sich aus Gründen der Fächerstruktur und auch der Arbeitseffizienz vielfach zu acht Instituten zusammengeschlossen haben:

- Automatisierungstechnik
 - Automatisierungstechnik (Prof. Dr. Fay)
 - Informatik im Maschinenbau (Prof. Dr. Niggemann)
 - Mess- und Informationstechnik (Prof. Dr. Fay, kommissarisch)
- Konstruktions- und Fertigungstechnik
 - Maschinenelemente und Rechnergestützte Produktentwicklung (Prof. Dr. Mantwill)
 - Maschinenelemente und Technische Logistik (Prof. Dr. Bruns)
 - Laboratorium Fertigungstechnik (Prof. Dr. Wulfsberg)
- Fahrzeugtechnik und Antriebssystemtechnik
 - Antriebssystemtechnik (Prof. Dr. Thiemann)
 - Fahrzeugtechnik (Prof. Dr. Meywerk)
- Mechanik
 - Mechanik (Prof. Dr. Lammering)
 - Mechatronik (Prof. Dr. Sachau)
 - Strömungsmechanik (Prof. Dr. Breuer)
- Thermodynamik
 - Thermodynamik (Prof. Dr. Meier)

- Verfahrenstechnik insbes. Stofftrennung (Prof. Dr. Niemeyer)
- Werkstofftechnik: Laboratorium für Werkstofftechnik (Prof. Dr. Klassen)
- Bauingenieurwesen
 - Statik und Dynamik (Prof. Dr. Weber)
 - Mathematik im Bauingenieurwesen (Prof. Dr. Welker)
 - Geotechnik (Prof. Dr. Henke)
 - Konstruktionswerkstoffe und Bauwerkserhaltung (Prof. Dr. Keßler)
 - Hydromechanik (Prof. Dr. Ebigbo)
 - Massivbau (Prof. Dr. Nguyen)

Die fünf Lehrstühle für Numerische Mathematik (Prof. Dr. Bause), Strömungsmaschinen in der Energietechnik (Prof. Dr. Schatz), Angewandte Mathematik (Prof. Dr. Carraro), High Performance Computing (Prof. Dr. Neumann) und Computational Material Design (Prof. Dr. Kramer) sind nicht an ein Institut angebunden.

Auf dem Gebiet der Lehre ist die Fakultät verantwortlich für den Studiengang MB und für die vier darauf aufbauende Masterstudiengänge EUT, FZT, Mechatronik und PuL. Darüber hinaus verantwortet die Fakultät den Bachelor- und den Masterstudiengang „Bauingenieurwesen“ (B.Sc./M.Sc.). Sie wirkt außerdem in den Studiengängen „Wirtschaftsingenieurwesen“ (B.Sc./M.Sc.) mit.

Die im Vergleich zu anderen Universitäten eher kleine Zahl von Professuren in den ingenieurwissenschaftlichen Fakultäten EL und MB steht einer inhaltlichen Schwerpunktbildung in der Forschung im Sinne von Sonderforschungsbereichen eher entgegen. Dennoch wird eine wachsende Zahl von mehreren Professuren getragener Forschungsprojekte initiiert und durchgeführt. Darüber hinaus werden zahlreiche Forschungsprojekte im Verbund mit Instituten an Landesuniversitäten bearbeitet. Hierbei gelingt es jährlich erhebliche Drittmittel einzuwerben (vgl. Kapitel 7.1)

Die Fakultät MB wirkt mit acht Lehrstühlen am interdisziplinären Forschungscluster „Nachhaltige Energieversorgung“ der HSU mit (<https://www.hsu-hh.de/ees/nev>). Thematisches Ziel des Forschungsclusters ist die wissenschaftliche Begleitung des Transformationsprozesses von dem jetzt noch zentral aufgebauten deutschen Energieversorgungssystem hin zu einem regenerativen Zeitalter mit überwiegend dezentraler Energieversorgung. Innerhalb der nächsten Jahre sind neue technische Lösungen zu erarbeiten, die eine sichere Energieversorgung gewährleisten, volkswirtschaftlich sinnvoll sind und auch für kommende Generationen das Gebot der Nachhaltigkeit erfüllen.

Auch am interdisziplinären Forschungscluster „Luftfahrtforschung“ arbeitet die Fakultät MB gemeinsam mit der Fakultät ET unter Mitwirkung einer Professur der Fakultät WiSo zusammen. Das

Cluster verfügt über eine ausgezeichnete Laborausstattung mit hochwertigen Prüf- und Messständen. Beispiele dafür sind die neu errichtete A400M-Kabinentest-Laborhalle sowie verschiedene Laborteststände zur Untersuchung von Flugzeugbordnetzen.

Die Universität Hamburg, die HSU und die Technische Universität Hamburg (TUHH) haben Vereinbarungen über ihre Zusammenarbeit getroffen. Diese sind die Grundlage für die wechselseitige Unterstützung in der Lehre, die Zusammenarbeit im Rahmen von Forschungsprojekten und die wechselseitige Nutzung von Ressourcen. So nutzen bspw. Studierende des Studiengangs MB in der Vertiefungsrichtung Schiffsmaschinenbau entsprechende Einrichtungen der TUHH, während Studierende der TUHH der Vertiefungsrichtung Strömungsmaschinen in den entsprechenden Laboratorien der HSU ausgebildet werden; die Teilprüfungen werden von den Vertragspartnern wechselseitig anerkannt.

Die Fakultät MB hat sich zum Ziel gesetzt, die Ingenieurausbildung kontinuierlich zu verbessern. In diesem Zusammenhang wird seit 2005 der „Rote Faden im Maschinenbaustudium“ durchgeführt. Die Kernidee des „Roten Fadens“ basiert auf einem Leitobjekt, das ist ein technischer Gegenstand, der sich wie ein Roter Faden durch das Studium zieht. Anhand ausgewählter Beispiele erfahren Studenten in Vorlesungen und Übungen in den unterschiedlichen Fächern den Bezug zu diesem Leitobjekt. Damit wird ihnen zum einen ersichtlich, welcher Zusammenhang zwischen dem jeweiligen Grundlagenfach und dem technischen Gegenstand besteht und welche fachliche Verzahnung zum anderen erforderlich ist, um einen technischen Gegenstand im Allgemeinen zu verstehen. Der „Rote Faden“ soll schließlich den Maschinenbaustudenten schneller an die ingenieurmäßige Denkweise heranführen.

Die Durchführung des „Roten Fadens“ erfolgt in Kooperation mit einem Industrieunternehmen. Zu Beginn des Studiums erhalten die Studierenden eine Einführung in den technischen Gegenstand, vorzugsweise im Rahmen einer Exkursion. Dabei soll im Wesentlichen der technische Gegenstand in seiner Funktion, in seiner Herstellung und seinem Betrieb beim Anwender vermittelt werden. Im Verlauf des weiteren Studiums wird dann an passender Stelle in Vorlesungen und Übungen der Bezug des jeweiligen Faches hergestellt. Über diesen Produktbezug soll der Fächerbezug assoziiert werden.

Bewertung

Die hier zur Akkreditierung anstehenden Studiengänge passen zur Gesamtstrategie der HSU und zu der Aufgabe, Offizierinnen und Offiziere bzw. Offiziersanwärterinnen und -anwärtern ein sinnvolles Studium anzubieten. Im Leitbild der HSU steht, dass „sie [die HSU] die Idee der Bildung durch Wissenschaft“ und „eine der sozialen Verantwortung verpflichtete Erkenntnissuche“ lebt. Durch die entsprechende Ausgestaltung der Studiengänge passen diese sowohl zur Gesamtstrategie als auch zum Leitbild.

Das Leitbild, welches auch auf der Homepage der HSU zu finden ist, wird in den Leitlinien vom April 2020 weiter ausgeführt: Zu Forschung, Lehre, Wissenstransfer, Internationalisierung, Wissenschaftliche Weiterbildung, Qualifizierung und Nachwuchsförderung, Universitätsgemeinschaft und -struktur sowie Gleichstellung und Diversität sind Grundsätze und Ziele definiert. Diese Grundsätze und Ziele finden sich auch in der Fakultätsstrategie wieder. Die hier begutachteten Studiengänge stimmen mit den Leitlinien überein.

Das Studienangebot der HSU ist so breit gefächert, wie es der Auftrag, Offizierinnen und Offiziere bzw. Offiziersanwärterinnen und -anwärtern ein Studium zu ermöglichen, erfordert. Somit ergänzen die hier beschriebenen Studiengänge sinnvoll das Gesamtstudienangebot.

Bei der Entwicklung der Studiengänge MB und FZT wurden zudem die Kriterien des Verbands Deutscher Ingenieure (VDI) für das Maschinenbaustudium und der „Qualifikationsrahmen für Studiengänge und Promotionen im Maschinenbau“ des Fakultätentages Maschinenbau und Verfahrenstechnik (FTMV) berücksichtigt.

2 Ziele und Konzept des Bachelorstudiengangs „Maschinenbau“ (B.Sc.)

2.1 Qualifikationsziele des Studiengangs

2.1.1 Allgemeines Studiengangsziel

Sachstand

Die Qualifikationsziele des Studiengangs MB sind in § 2 Abs. 1-2 Fachspezifische Studien- und Prüfungsordnung (FSPO) vom Juli 2019 wie folgt beschrieben: „(1) Im Bachelor-Studiengang und in den Master-Studiengängen sollen den Studierenden unter Berücksichtigung der Anforderungen in der sich verändernden Berufswelt die erforderlichen fachlichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden so vermittelt werden, dass sie zu wissenschaftlicher Arbeit und fundierter Urteilsfähigkeit, zu kritischer Einordnung der wissenschaftlichen Erkenntnisse und zu verantwortlichem Handeln in Beruf und Gesellschaft befähigt werden. (2) ¹Im Bachelor-Studiengang sollen ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse, Methoden, Fragestellungen und Theorien vermittelt werden. ²Er führt zu einem ersten berufsqualifizierenden und wissenschaftlichen Abschluss des Studiums. ³Ziel des Studiums ist auch die Fähigkeit, das erworbene Wissen selbstständig berufsfeldspezifisch anwenden zu können. ⁴Die Studierenden sollen einerseits auf einen frühen Übergang in die Berufspraxis vorbereitet werden, andererseits aber auch die Befähigung für einen anschließenden Master-Studiengang erwerben. ⁵Die Fakultät für Maschinenbau verleiht bei einem erfolgreichen Abschluss des Studiums den Grad »Bachelor of Science (B.Sc.)«.“

Im Diploma Supplement wird unter Punkt 4.2 die Beschreibung erweitert: „Ein(e) Ingenieur(in) des Maschinenbaus hat die Fähigkeit, auch komplexe technische Fragestellungen im Zusammenhang mit Systemen des Maschinenbaus (z.B. Fahrzeugen, Maschinen, Anlagen) zu verstehen und, aufbauend auf dem vermittelten breitgefächerten Grundlagenwissen, zielgerichtet und ergebnisorientiert entsprechende Lösungen zu erarbeiten. Der Bachelor-Studiengang Maschinenbau der Helmut-Schmidt-Universität /Universität der Bundeswehr Hamburg ist grundlagen- und methodenorientiert und vermittelt die für die Betrachtung maschinenbaulicher Fragestellungen erforderlichen Grundlagen aus der Mathematik, Chemie, Werkstoffkunde, Mechanik, Elektrotechnik und Informatik sowie ingenieurwissenschaftliche Grundlagen in Thermodynamik, Strömungslehre, Maschinenelementen, Fertigungstechnik, Mess-, Regelungs- und Automatisierungstechnik und Antriebstechnik. Darüber hinaus sollen berufsbefähigende Schlüsselqualifikationen, sowohl fachlicher als auch fachübergreifender Art, erworben werden.“

Bewertung

Der Bachelorstudiengang MB zeichnet sich durch eine starke Grundlagen- und Methoden-Orientierung aus und vermittelt eine breite Grundlage methodischen Wissens im Maschinenbau. Diese Vorgehensweise ist für die spezifische Situation der Studierenden, die erst nach Abschluss ihrer

Dienstzeit eine Karriere in der Privatwirtschaft aufnehmen, als sinnvoll anzusehen, weil sich die Absolventinnen und Absolventen dann acht Jahre nach Studienabschluss schneller wieder in neue Sachstände einarbeiten können.

Die fachlichen und methodischen Qualifikationsziele erscheinen erreichbar und lassen sich erkennbar aus den Darstellungen in den Studien- und Prüfungsordnungen sowie im Diploma Supplement ableiten. Die Darstellung der Qualifikationsziele ist dabei angemessen und in sich stimmig.

2.1.2 Kompetenzerwerb

Sachstand

Der Studiengangsflyer MB und die Studieninformationsbroschüre der Fakultät MB beschreibt die im Studiengang MB zu erwerbenden Kompetenzen wie folgt: „Maschinenbauingenieure entwickeln, berechnen und experimentieren, konstruieren, planen, steuern und überwachen Produktions- und Betriebsabläufe. Sie sorgen für Sicherheit und unterstützen die Nutzer beim Einsatz der technischen Systeme. Kennzeichnend für die Denk- und Arbeitsweise von Ingenieuren ist die Umsetzung einer Idee, z.B. auf der Grundlage von Erfindungen, als zielorientierte Aufgabe oder als definiertes Problem. Danach folgt die Realisierung in Form technischer Lösungen.“

Der Begriff Maschinenbau umfasst seit Beginn der Industrialisierung vielfältige Branchen. Als Oberbegriff beinhaltet er Konstruktion, Fertigung und Betrieb von technischen Produkten als Maschinen und deren Komponenten sowie Anlagen zur Verarbeitung von Energien, Stoffen und Signalen (Informationen). Stärker eingegrenzt unterscheidet man zwischen Maschinen zur Energieverarbeitung als Hauptfunktion, Apparaten zur Stoffverarbeitung und Geräten zur Signalverarbeitung. Alle Produkte und Prozesse der Technik enthalten den Maschinen- und Anlagenbau als BasisKomponente. Dieser integriert die Hochtechnologien wie z. B. die Energietechnik, Werkstofftechnik, Fertigungstechnik (Produktionstechnik), Mikroelektronik und Mikrotechnik, die Informationstechnik und die Biotechnik zu leistungsfähigen Systemen. (...) Das Studium [MB] umfasst alle oben beschriebenen Themengebiete und bereitet die Absolventen intensiv auf die zukünftigen Aufgaben vor. (...)

Das Studium wird durch obligatorische Interdisziplinäre Studienanteile (ISA) ergänzt. Die Studierenden wählen Module aus verschiedenen Inhaltsbereichen aus, die das Fachstudium ergänzen. Die Vernetzung der Studiengänge mit den ISA zielt auf fachübergreifende Kompetenzen, wie sie von den Absolventen in den künftigen militärischen und zivilen Tätigkeitsfeldern erwartet werden.

Das Studium wird durch eine Fremdsprachausbildung ergänzt. Neben Englisch werden u.a. Französisch, Spanisch, Russisch und weitere moderne Fremdsprachen angeboten.“

Bewertung

Das Konzept des Studiengangs MB ist gut geeignet, um die Studiengangsziele zu erreichen. Es ermöglicht eine angemessene Vermittlung von Fachwissen sowie von Fach- und Methodenkompetenzen. Der Kompetenzerwerb folgt dem des Qualifikationsrahmens des FTMV. Eine Ausnahme stellt die schwache Ausrichtung auf das Erlernen von Kompetenzen in der Projektarbeit dar. Im Gespräch wurde seitens der Universität mitgeteilt, dass eine Stärkung gemäß der aktuellen FTMV-Empfehlung in Planung ist. Die Gutachtergruppe würde es begrüßen, wenn diese Planung zeitnah angegangen werden könnten.

Im Vergleich zu den methodischen und fachlichen Grundlagen erscheinen die berufsbefähigenden Schlüsselqualifikationen insbesondere in Hinsicht auf Interdisziplinarität vergleichsweise schwach ausgeprägt zu sein, auch wenn der Umfang des ISA-Katalogs laut eigener Aussage bereits ausgeweitet wurde. Hier könnten weitere Schritte unternommen werden. Positiv fällt im ISA-Katalog das umfangreiche Angebot an Fremdsprachenkursen auf.

Die Studierenden können nach der vorliegenden Prüfungsordnung den Studiengang MB absolvieren, ohne mit betriebswirtschaftlichen Grundlagen in Berührung zu kommen. Aufgrund der langen Zeit zwischen Studienabschluss und Berufseintritt in der Privatwirtschaft ist unklar, ob dies einen Nachteil bei einer Karriere in der Privatwirtschaft bedeutet. Evtl. könnte die HSU überlegen, ob ein komplementäres Weiterbildungsprogramm am ZWW künftig sinnvoll wäre. Für den Studiengangs MB bleibt festzuhalten, dass das klar kommunizierte Konzept eine Konzentration auf disziplinäre Inhalte festschreibt.

2.2 Studiengangsaufbau und -inhalte

Sachstand

Der Studiengang MB dauert in der Regel sieben Trimester und besteht aus Pflichtmodulen, Wahlpflichtmodulen und einer Abschlussarbeit. Studierende, die noch nicht alle Leistungen erbracht haben, können vorläufig in den Master-Studiengang aufgenommen werden. Studierende, die bis zum Ende des achten Studientrimester 180 Leistungspunkte mit mindestens der Note 3,0 erworben haben, können das Master-Studium fortsetzen. Studierende, die diese Bedingungen nicht erfüllen, können die fehlenden Leistungspunkte im neunten Trimester erwerben, um ihr Bachelor-Studium erfolgreich zu beenden.

Der Studiengangsaufbau ist in § 4 Abs. 1 FSPO geregelt: „¹Der fachliche Anteil des Bachelor-Studiums gliedert sich in einen ersten Abschnitt mit mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen und einen zweiten Abschnitt mit ingenieurwissenschaftlichen Kernfächern. ²Zum Bachelor-Studiengang gehört ein berufsbezogenes Praktikum, das durch die Praktikumsordnung der Fakultät für Maschinenbau (PraktO) geregelt wird. (...) ⁴Aufbau und Inhalte der Studiengänge

regelt der jeweilige Studienplan. ⁵Nähere Angaben zu Inhalt und Aufbau des Studiums sind dem Modulhandbuch für den jeweiligen Studiengang und dem Modulhandbuch für die Interdisziplinären Studienanteile in der jeweils gültigen Fassung zu entnehmen.“

Der Studiengangsflyer MB und die Studieninformationsbroschüre MB benennen folgende Studieninhalte für den Studiengang MB: „Im ersten Abschnitt des Bachelor-Studiums (1. bis 4. Trimester) werden mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen gelegt bzw. vertieft. Dieser Abschnitt ist charakterisiert durch die Fächer Mathematik, Chemie, Elektrotechnik, Mechanik, Thermodynamik und Werkstoffkunde. Die Vermittlung von Kenntnissen der Physik ist in die vorgeannten Fächer integriert. Daneben werden mit der Einführung in die elektronische Datenverarbeitung und das technische Zeichnen (CAD) Voraussetzungen für ingenieurwissenschaftliche Fächer gelegt. Diese beginnen bereits im 3. Trimester mit dem Fach Maschinenelemente und insbesondere mit Beginn des 4. Trimesters mit den ingenieurwissenschaftlichen Kernfächern wie Strömungslehre, Wärmeübertragung, Maschinendynamik, Fertigungstechnik, Messtechnik und Automatisierungstechnik. Der wachsenden Bedeutung informationstechnisch basierter Methoden wird durch die Fächer Informatik, Numerik, Prozessdatenverarbeitung und CA-Methoden Rechnung getragen.“

Das zentrale Studienziel ist, die Studierenden nicht zu Spezialisten für eine bestimmte Sparte des Maschinenbaus auszubilden. Stattdessen sollen im Bachelor-Studiengang allgemeine ingenieurwissenschaftliche Bildung erworben und methodisches Vorgehen erlernt werden, die zum systematischen und interdisziplinären Arbeiten befähigen. Das Studienprogramm orientiert sich dabei an der Empfehlung des Fakultätentages für Maschinenbau und Verfahrenstechnik für einen grundlagen- und methodenorientierten wissenschaftlichen Studiengang, in dem grundlegende Konzepte und Methoden vermittelt werden, die über aktuelle Trends hinweg Bestand haben.

Um die Entscheidung für einen der angebotenen Master-Studiengänge möglichst lange offen halten zu können und den Studierenden die Möglichkeit zu geben, ihre Erfahrungen aus der Bachelor-Arbeit dabei einfließen zu lassen, wurde auf die Einführung von Wahlpflichtfächern, welche eine Vorfestlegung auf einen der Master bedeuten würden, im Bachelor-Fachstudium bei der Einführung 2007 verzichtet. Dies entspricht auch der These III 1.1 der DFG: „Im Bereich des Bachelor-Studiums sollten die gemeinsamen Grundlagenfächer gestärkt, die weitergehende Differenzierung dem Masterstudium überlassen werden.“ Im Rahmen der Reakkreditierung im Jahr 2012 wurde die Empfehlung ausgesprochen, Wahlmöglichkeiten im Bachelor zuzulassen. Dem ist die Fakultät nachgekommen: inzwischen können die Studierenden im sechsten Trimester aus drei Antriebstechnik-Modulen zwei auswählen und aus den Modulen im Bereich Numerik (CA-Techniken, Kombinatorische Algorithmen und Graphen, Wissenschaftliches Rechnen) ist eines zu wählen. Dies ermöglicht, den Studiengang individuell auszuprägen, ohne dass es zu unüberwindlichen Nachteilen bei der Entscheidung für einen bestimmten konsekutiven Masterstudiengang führt.

Im ersten Abschnitt des Bachelor-Studiums, welcher im 1. Trimester beginnt und sich bis in das 4. Trimester erstreckt, werden mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen gelegt bzw. vertieft. Dieser Abschnitt ist charakterisiert durch die Fächer Chemie, Elektrotechnik, Mathematik, Mechanik, Thermodynamik und Werkstoffkunde. Die Vermittlung von Kenntnissen der Physik ist in die vorgenannten Fächer integriert. Daneben werden mit der Einführung in die elektronische Datenverarbeitung und das technische Zeichnen (CAD) Voraussetzungen für ingenieurwissenschaftliche Fächer gelegt. Diese beginnen bereits im dritten Trimester mit dem Fach „Maschinenelemente“ und insbesondere mit Beginn des vierten Trimesters mit den ingenieurwissenschaftlichen Kernfächern wie Strömungslehre, Wärmeübertragung, Maschinendynamik, Fertigungstechnik, Messtechnik und Automatisierungstechnik. Der wachsenden Bedeutung informationstechnisch basierter Methoden wird durch die Fächer Informatik, CA-Techniken, Kombinatorische Algorithmen und Graphen und Wissenschaftliches Rechnen Rechnung getragen.

Das Fach Systemmodellierung greift das Anliegen der These III 2 der DFG auf: „Die größten Gemeinsamkeiten zwischen den verschiedenen Ingenieurfächern bestehen zweifellos auf methodischem Gebiet. Die Entwicklung von physikalisch begründeten mathematischen Modellen für die betrachteten Prozesse [...] kann geradezu als Kennzeichen einer ingenieurwissenschaftlichen Behandlung angesehen werden.“ In diesem Sinne werden in diesem Fach die über die verschiedenen physikalischen Wirkungsprinzipien übergreifenden Methoden der Modellierung und Analyse physikalischer Systeme behandelt und eingeübt. Damit werden die Studierenden in besonderer Weise befähigt, die erlernten Methoden auf Aufgabenstellungen anzuwenden, die sich ihnen im Praktikum, in der Bachelor-Arbeit und danach stellen. In ähnlicher Weise haben die Fächer „Methodik der Entwicklung“, „Sensoren und Aktoren“ und „Antriebe“ ebenfalls das Ziel der Anwendungsbefähigung und Berufsqualifikation, indem sie exemplarisch aufzeigen, wie das bisher gelernte Ingenieurwissen zielgerichtet eingesetzt werden kann.

Als computergestütztes Werkzeug für algebraische und numerische Aufgaben wird Matlab© in der Mathematik-Lehrveranstaltung eingeführt und durchgängig in fast allen Lehrveranstaltungen eingesetzt, sofern der Einsatz sinnvoll möglich ist.

Dem damit verfolgten Ziel, systemtheoretische Gemeinsamkeiten aufzuzeigen, dient auch der so genannte „Rote Faden“: ein komplexes maschinenbauliches System, dessen vielfältige Facetten in verschiedenen Fächern als eine Beispielanwendung (neben zahlreichen anderen) unter fachspezifischen Gesichtspunkten betrachtet werden. Für den Bachelor-Studiengang „Maschinenbau“ wurde dafür ein Hubstapler ausgewählt. Durch Kooperation mit einem Stapler-Hersteller der Region stehen diesbezügliche Anschauungsobjekte, Detailinformationen und Anschauungsmöglichkeiten in der Entwicklung und Produktion zur Verfügung. Ziel ist nicht, die spezifischen Herausforderungen des Hubstapler-Baus zu vermitteln, sondern am konkreten Beispiel das Zusammenwirken von Mechanik, Werkstoffkunde, Maschinenelementen, Fertigungstechnik, CA-Methoden und Automatisierungstechnik aufzuzeigen.

Die Interdisziplinären Studienanteile (ISA) sind obligatorischer Bestandteil aller an der HSU angebotenen Studiengänge. Die ISA dienen der Vermittlung allgemeiner berufsqualifizierender Kompetenzen. Es handelt sich dabei um interdisziplinäre, das jeweilige Fachstudium ergänzende Kompetenzen, die im Offizierberuf und in späteren zivilen Berufsfeldern benötigt werden. Die Vermittlung fachspezifischer berufsqualifizierender Kompetenzen geschieht im Rahmen der Fachstudiengänge. Das Lehrangebot der ISA ist wissenschaftlich fundiert. Neben den Fachinhalten werden die für die jeweiligen Fachgebiete charakteristischen wissenschaftlichen Methoden und Denkweisen vermittelt. Aufgabe der ISA ist es, Reflexions-, Analyse- und Handlungskompetenzen zu vermitteln und zu verantwortungsvollem Entscheiden und Handeln in Politik, Gesellschaft, Kultur, Wirtschaft und Technik zu befähigen. Die Module der ISA werden aus den folgenden Inhaltsbereichen angeboten: A) Kunst, Literatur und Geschichte sowie Politik, Gesellschaft, Bildung; B) Mathematik, Natur und Technik sowie C) Wirtschaft und Recht.

Darüber hinaus sind während des Bachelorstudiums vier ECTS-Punkte in Sprachkursen zu erwerben, wobei es den Studierenden frei steht, ihre Kenntnisse der englischen Sprache zu vertiefen oder eine weitere Fremdsprache zu erlernen oder zu vertiefen.

Das Industriepraktikum gliedert sich zwei Fachpraktikum. Das Praktikum sollte zum Teil möglichst vor Studienbeginn durchgeführt werden, ansonsten steht die vorlesungsfreie Zeit im Sommer dafür zur Verfügung.

Die Inhalte beschreibt die Praktikumsordnung. Im Praktikum eignen sich die Studierenden sowohl fachspezifische als auch allgemeine berufsqualifizierende Kompetenzen an. Bei der Vermittlung von Praktikumsplätzen ist – neben dem Praktikantenamt und den Professuren – auch der Studentenfachbereich behilflich, über dessen zahlreiche Verbindungen in der Vergangenheit für alle Studierenden geeignete Praktikumsplätze gefunden werden konnten.

Das Bachelorstudium MB wird abgeschlossen mit der Bachelorarbeit. Darin sollen die Studierenden zeigen, dass sie in der Lage sind, ein Problem aus dem Maschinenbau selbstständig zu bearbeiten und dabei den Anforderungen an ingenieurwissenschaftliches Arbeiten zu genügen. Die Studierenden sollen ihre Arbeit sinnvoll und zügig planen und vorbereiten, die Ergebnisse mit wissenschaftlichen Methoden erarbeiten und kritisch bewerten und schließlich das Ergebnis ihrer Arbeit sowohl schriftlich (Bachelorarbeit) dokumentieren als auch mündlich (Vortrag und Diskussion) präsentieren. Damit werden in der Bachelorarbeit sowohl fachspezifische als auch allgemeine berufsqualifizierende Kompetenzen entwickelt.

Die Fakultät MB führt mit ihren Studierenden ineinandergreifende propädeutische Maßnahmen mit dem Ziel der Unterstützung des Studieneinstiegs der Studierenden und einer Erhöhung ihrer Studienerfolgsquote durch. Propädeutische Maßnahmen sind:

- Online-Vorkurs Mathematik (April bis September)
- Präsenzvorkurs Mathematik (erste Trimesterwoche)

- Ingenieurwissenschaftliche Studienkompetenzen I (erstes und zweites Trimester)
- Ingenieurwissenschaftliche Studienkompetenzen II (viertes und fünftes Trimester)
- Professorales Mentoring (erstes Studienjahr)

Bewertung

Die ECTS-Punkte-Verteilung der mathematisch-naturwissenschaftlichen, ingenieurwissenschaftlichen, elektro- und informationstechnischen Grundlagen sowie der persönlichen, sozialen und methodischen Kompetenzen ist angemessen und sowohl hinsichtlich der Studiengangsbezeichnung als auch in sich stimmig. Der Studiengangsaufbau MB orientiert sich stark an der vorletzten Fassung des FTMV-Qualifikationsrahmens. Eine Anpassung an die aktuelle FTMV-Empfehlung durch ein Angebot von Seminar- oder Projektarbeiten im Umfang von 5-10 ECTS-Punkte wurde als bereits in Arbeit beschrieben und sollte zeitnah umgesetzt werden (siehe auch Kapitel III.2.1.2).

Im Studium ist ein Mobilitätsfenster an der HSU generelle für das siebte Trimester ausgewiesen, kann aber aufgrund der Trimesterstruktur kaum wahrgenommen werden. Insbesondere erscheint es als schwerlich möglich, einen Auslandsaufenthalt als Free-Mover durchzuführen. Dies ist ein deutlicher Nachteil zu vergleichbaren Studiengängen an Landesuniversitäten und wird mit der speziellen Situation der Universität der Bundeswehr begründet (siehe Kapitel III.7.2.2).

Drei Praktika werden vor und im Studium absolviert, wobei die Beschreibung kompliziert ist: Ein Grundpraktikum von sechs Wochen und ein darauf aufbauendes erstes Fachpraktikum von acht Wochen müssen vor Beginn des Studium abgeleistet werden, um zum Studium zugelassen zu werden, wobei das Fachpraktikum auch nachgeholt werden kann (siehe auch Kapitel III.7.4). „Mit dem erfolgreichen Absolvieren des ersten Fachpraktikums werden 4 unbenotete Leistungspunkte erworben. Praktikumsinhalte, Leistungsnachweis und Bewertungsverfahren regelt die Praktikumsordnung der Fakultät für Maschinenbau (PraktO).“ (§ 5 Abs. 4 Satz 1 FSPO) In dieser PraktO vom 15. März 2007 ist die Bestimmung leicht abgewandelt zu lesen: „(1) Die Gesamtdauer des Praktikums beträgt 22 Wochen. (2) Von dieser Zeit entfallen mindestens 6 Wochen auf das Grundpraktikum und bis zu 16 Wochen auf das Fachpraktikum. Im Rahmen der Ausbildung zum Offizier werden auf das Fachpraktikum insgesamt 6 Wochen pauschal anerkannt.“ (vgl. § 4 Abs. 1-2 PraktO) Insofern erbringen die Studierenden ein mindestens achtwöchiges Grundpraktikum vor dem Studium, um die Zulassungsbedingungen zu erfüllen, und machen dann zwei Fachpraktika: Das „Betriebstechnischen Fachpraktikum A“ und das „Ingenieurtechnische Fachpraktikum B“ (vgl. § 5 Abs. 2 PraktO). Vier weitere ECTS-Punkte werden für das zweite Fachpraktikum vergeben.

Die beiden Fachpraktika können nach dem dritten und sechsten Trimester abgeleistet werden, wenn jeweils eine vorlesungsfreie Zeit zur Verfügung steht. Da sich das Studium an der HSU unmittelbar an den ersten Jahrgang der Offiziersausbildung anschließt, werden die Offiziersanwärterinnen bzw. -anwärter keine Gelegenheit haben, neben dem Grundpraktikum auch das erste

Fachpraktikum zu machen. Insofern ist der Satz: „In begründeten Ausnahmefällen kann das erste Fachpraktikum bis zur Übernahme des Themas der Bachelorarbeit ganz oder teilweise nachgeholt werden.“ (§ 5 Abs. 4 Satz 1 FSPO) wohl nicht die Ausnahme, sondern die Regel.²

Die aktuelle Ausgestaltung des Praktikums erschwert es den Studierenden, dieses in größeren Unternehmen der Privatwirtschaft durchzuführen – ein achtwöchiges Praktikum ist für viele attraktive Arbeitgeber ein zu kurzer Praktikumszeitraum. Hier könnte bspw. eine weitergehende organisatorische Unterstützung durch die HSU die Kommunikation zwischen den Studierenden und potentiellen Unternehmen erleichtern und so helfen, dass es den Studierenden ermöglicht wird, auch in attraktiven Praktikastellen Erfahrungen zu sammeln.

Die Inhalte des Studiums MB sind aktuell und ermöglichen eine für einen Bachelorstudiengang Maschinenbau angemessene Orientierungsmöglichkeit hin zu aktuellen Forschungsthemen. Einzig das Modul „Methodik der Entwicklung“ sollte aus Sicht der Gutachtergruppe in einem früheren als dem dritten Trimester angeboten werden, weil es Grundlagen legt, die eigentlich ins erste Trimester gehören.

2.3 Fazit

In der vorherigen Akkreditierung wurde die Einrichtung eines Wahlpflichtbereiches insbesondere in Hinblick auf den konsekutiv angebotenen Masterstudiengang EUT eingeführt werden. Die HSU ist dieser Empfehlung dahingehend nachgekommen, dass es jetzt zwei Wahlpflichtbereiche für Antrieb und Numerik gibt. Das Konzept des Studiengangs MB wird von der Gutachtergruppe insgesamt als geeignet bewertet, um die Studiengangsziele zu erreichen. Es erfüllt den Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse auf Bachelorniveau. Die Ziele sind nach wie vor stimmig und entsprechen den Erwartungen an einen Maschinenbau-Bachelorstudiengang. Insgesamt sieht das Gutachtergremium die Kriterien „Qualifikationsziele des Studiengangskonzeptes“, „Konzeptionelle Einordnung des Studiengangs in das Studiensystem“ und „Studiengangskonzept“ als erfüllt an.

² Stellungnahme der Universität: „Die Regelungen zum insgesamt 16-wöchigen Fachpraktikum wurden im Frühjahr 2020 angepasst. Dabei wurde die Praktikumsordnung überarbeitet (...). Das Praktikum gliedert sich in ein 6-wöchiges Grundpraktikum, ein 8-wöchiges Fachpraktikum A (betriebstechnisches Praktikum) und ein 8-wöchiges Fachpraktikum B (ingenieurtechnisches Praktikum). Offiziersanwärterinnen und -anwärtern werden sechs Wochen der Offiziersausbildung pauschal als Teil des Fachpraktikums A anerkannt, wodurch sich die Länge des zu absolvierenden Praktikums entsprechend reduziert. Im Regelfall absolvieren die Studierenden vor Aufnahme des Studiums das sechswöchige Grundpraktikum und ein zweiwöchiges Fachpraktikum in Dienststellen der Bundeswehr. Das 8-wöchige Fachpraktikum B kann in der vorlesungsfreien Zeit des Frühjahrstrimesters des ersten und zweiten Studienjahres absolviert werden. Um auch unter Bedingungen der Covid-19-Pandemie die Studierbarkeit sicherzustellen, wurde ausnahmsweise die Möglichkeit geschaffen, die im Fachpraktikum zu erwerbenden 8 ETCS-Punkte auch im Rahmen einer 6-wöchigen (6*40 h = 240 h entsprechend 8 ETCS-Punkten) Vollzeitstätigkeit in einem Labor der Universität und unter akademischer Betreuung zu erwerben. Ein 10- bzw. 16-wöchiges Industriepraktikum bleibt auch weiterhin möglich. Bei Absolvierung des Praktikums in einem industriellen Betrieb lernen die Studierenden das Arbeitsumfeld von Facharbeitern, Meistern, Technikern und Ingenieuren und auch die soziologische Seite des Betriebsgeschehens kennen, was bei einem Praktikum in einem Hochschulinstitut nur bedingt möglich ist. Gegenüber einem Praktikum in einem Hochschulinstitut, bietet die Durchführung in einem Betrieb auch die Möglichkeit, das Praktikum heimatnah zu absolvieren.“

3 Ziele und Konzept des Masterstudiengangs „Energie- und Umwelttechnik“ (M.Sc.)

3.1 Qualifikationsziele des Studiengangs

3.1.1 Allgemeines Studiengangsziel

Sachstand

Die Qualifikationsziele des Masterstudiengangs sind in § 2 Abs. 1, 3 FSPO wie folgt beschrieben: „(1) Im Bachelor-Studiengang und in den Master-Studiengängen sollen den Studierenden unter Berücksichtigung der Anforderungen in der sich verändernden Berufswelt die erforderlichen fachlichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden so vermittelt werden, dass sie zu wissenschaftlicher Arbeit und fundierter Urteilsfähigkeit, zu kritischer Einordnung der wissenschaftlichen Erkenntnisse und zu verantwortlichem Handeln in Beruf und Gesellschaft befähigt werden. (...) (3) ¹In den Master-Studiengängen sollen die zuvor erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten erweitert und vertieft werden. ²Sie führen zu einem zweiten berufsqualifizierenden und wissenschaftlichen Abschluss des Studiums. ³Die Studierenden sollen befähigt werden, die Zusammenhänge ihres Faches zu überblicken und mit wissenschaftlichen Erkenntnissen und Methoden selbstständig zu arbeiten. ⁴Die Fakultät für Maschinenbau verleiht bei einem erfolgreichen Abschluss des Studiums den Grad »Master of Science (M.Sc.)«.“

Im Diploma Supplement wird unter Punkt 4.2 die Beschreibung erweitert: „Der Masterstudiengang Energie- und Umwelttechnik in der Fakultät für Maschinenbau der Helmut-Schmidt-Universität/ Universität der Bundeswehr Hamburg ist grundlagen- und methodenorientiert. Er vermittelt nach dem Abschluss des grundständigen Bachelorstudiengangs Maschinenbau oder einer verwandten Fachrichtung erweiterte und vertiefte ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse, u. a. in den Disziplinen Mathematik, Mechanik, Strömungsmechanik, Höhere Thermodynamik sowie Höhere Wärme- und Stoffübertragung. In den Wahlpflichtfächern erfolgt eine Heranführung an Forschungsarbeiten und eine exemplarische Wissensvertiefung. In der Studienarbeit und der viermonatigen Masterarbeit weisen die Studierenden nach, dass sie eine wissenschaftliche Aufgabenstellung selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten können.“

Eine Absolventin bzw. ein Absolvent des Masterstudiengangs EuT hat somit die Fähigkeit erworben, komplexe ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen in diesem Bereich zu verstehen und mit wissenschaftlichen Methoden einer Lösung zuzuführen.“

Bewertung

Ziel des Masterstudiengangs EUT ist es, kompetente Ingenieurinnen und Ingenieure für energie-technische und umwelttechnische Aufgaben in der Industrie, im Gewerbe und in der Verwaltung sowie Soldatinnen und Soldaten mit ingenieurwissenschaftlichen Kenntnissen dieser Studienrichtung auszubilden. Der Studienabschluss soll den Zugang zu höher qualifizierten Tätigkeiten in der

Industrie, wie in der Forschung bieten. Er erlaubt ein höheres Maß an Spezialisierung und fördert die Fähigkeit zum eigenständigen wissenschaftlichen Arbeiten, z.B. im Rahmen einer nachfolgenden Promotion.

Die HSU gibt der Vermittlung methodischer Grundlagen eine höhere Priorität als den fachspezifischen Anwendungsfeldern. Hintergrund ist, dass die Studierenden in der Mehrzahl erst acht Jahre nach dem Studium in den allgemeinen Arbeitsmarkt eintreten. Die Gesamtdienstzeit der „Offiziere auf Zeit“ endet nach einer Verpflichtungsdauer von 13 Jahren. Demnach hat die Vermittlung langfristig stabiler Grundlagen ein höheres Gewicht in der Lehre als die Vermittlung aktueller Technologien oder Anwendungen. Der angegebene langfristige Erfolg der Absolventinnen und Absolventen in der freien Wirtschaft belegt aus Sicht der Hochschule die Richtigkeit dieses Ansatzes. Der Masterstudiengang EUT führt zu einem zweiten berufsqualifizierenden und wissenschaftlichen Abschluss, indem die zuvor erworbenen ingenieurwissenschaftlichen Grundkenntnisse erweitert und vertieft werden. Dies spiegelt sich in der FSPO und im Diploma Supplement wider.

3.1.2 Kompetenzerwerb

Sachstand

Der Studiengangsflyer EUT beschreibt die im Studiengang EUT zu erwerbenden Kompetenzen wie folgt: „Die langfristige Sicherung der Energie- und Rohstoffversorgung führt sowohl vor dem Hintergrund der von fossilen und nuklearen Energieträgern ausgehenden Umweltbelastungen sowie aufgrund deren Begrenztheit zu einem weltweiten Umbruch in der Energietechnik. Neben dem Übergang zu vermehrtem Einsatz regenerativer Primärenergieträger sind die Effizienzsteigerung im Energieeinsatz und die Techniken zur CO₂-Reduktion signifikante Merkmale dieses Umbruchs. Für diese skizzierte Neuausrichtung der Energieversorgungsstruktur ist auf allen Ebenen der Ingenieur Tätigkeiten in den nächsten 20-30 Jahren ein erhöhter Bedarf an hochqualifizierten Ingenieuren/Innen der Energie- und Umwelttechnik zu erwarten. Die Umwelttechnik ist über die Energietechnik hinaus mit der stoffumwandelnden Industrie verknüpft. Durch das Prinzip der Nachhaltigkeit, zu welchem sich die Bundesrepublik Deutschland über die Agenda 21 der Vereinten Nationen verpflichtet hat, wird eine zunehmende Nutzung nachwachsender Rohstoffe sowie deren effizienten und umweltfreundlichen Umwandlung angestrebt. Die bisherigen organischen Chemierohstoffe gründen auf Erdöl und Erdgas, deren Begrenztheit offensichtlich ist. Deshalb nehmen zukünftig nachwachsende, biobasierte Rohstoffe an Wichtigkeit stark zu. Andere, z.B. metallische Rohstoffe weisen sehr große Verbräuche auf, so dass aufgrund der Endlichkeit ihrer Vorräte, der damit verbundenen Verfügbarkeit und folglich des Preises diese nach dem Gebrauch aufgearbeitet und für den Stoffkreislauf zurückgewonnen werden müssen (Recycling). Der in der Umwelttechnik qualifizierte Ingenieur/Innen spielt bei allen Ebenen dieser stoffwandelnden Prozesse eine zentrale Rolle. Die Menge der in die Umwelt emittierten Schadstoffe und Energie sowie

der rückgewinnbare Stoffmenge hängt von der Qualität des Umwandlungs- und Trennprozesses ab, so dass die Umwelttechnik stark an die Verfahrenstechnik angelehnt ist.

Durch die starke Exportorientierung der deutschen energie- und umwelttechnischen Industrie ist es für die Studierenden wichtig, auch eine globale Sichtweise der Energieversorgung wie auch der Umweltproblematik, z.B. der Treibhausgas-Emission, zu erhalten. Diese globale Perspektive wird in den Vorlesungen gebührend berücksichtigt. Nicht nur die internationale Ausrichtung der späteren Berufstätigkeit, sondern vor allem die starke Thematisierung der Energiewende, der Energieversorgungsproblematik wie auch des Treibhauseffekt in den Medien führt zur anhaltenden Aktualität des Studiengangs Energie- und Umwelttechnik.“

Bewertung

Der Masterstudiengang EUT vertieft im Pflichtteil die ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen „Mathematik IV“, „Mechanik III“, „Thermodynamik III“, „Strömungsmechanik“, „Regelungstechnik und Wärmeübertragung“ und stellt den Anwendungsbezug durch die LV „Prozesse der Energie- und Umwelttechnik“ (PEU) her. Danach ermöglicht er den Studierenden die Spezialisierung. Eine größere Zahl von Wahlpflicht- und Wahlfächern bietet die Möglichkeit der Schwerpunktbildung. Das Fachstudium wird ergänzt durch interdisziplinäre Studienanteile (ISA), die nicht fachspezifischen Charakter haben, wobei 10 ECTS-Punkte in ein bis zwei Modulen zu erwerben sind. Die ISA sind für die Studierenden aus dem Angebot der Fakultät für Wirtschafts- und Sozialwissenschaften (WiSo) sowie der Fakultät Geistes- und Sozialwissenschaften (GeiSo) frei wählbar. Die verpflichtende Fremdsprachenausbildung wird durch das Sprachenzentrum der HSU angeboten. Die gewählten Module können voneinander unabhängig sein oder aufeinander aufbauen. Eine Beschränkung der Wahlfreiheit, auch bezüglich der Belegung in den Trimestern, ist ausschließlich aus kapazitiven Gründen zulässig. Module, die bereits im Bachelor -Studiengang belegt wurden, dürfen im Masterstudiengang nicht erneut belegt werden.

3.2 Studiengangsaufbau und -inhalte

Sachstand

Die Masterstudiengänge dauern fünf Trimester (achtes bis zwölftes Studientrimester) und schließen mit der Master-Arbeit ab. Die Masterstudiengänge erweitern und vertiefen die im Bachelorstudiengang vermittelten grundlegenden Kenntnisse und Fähigkeiten.

Der Studiengangsaufbau ist in § 4 Abs. 1 FSPO geregelt: „³Der fachliche Anteil des Master-Studiums gliedert sich in den Pflichtbereich und den Wahlpflichtbereich. ⁴Aufbau und Inhalte der Studiengänge regelt der jeweilige Studienplan. ⁵Nähere Angaben zu Inhalt und Aufbau des Studiums sind dem Modulhandbuch für den jeweiligen Studiengang und dem Modulhandbuch für die Interdisziplinären Studienanteile in der jeweils gültigen Fassung zu entnehmen.“

Die Studieninformationsbroschüre MB benennt folgende Studieninhalte für den Studiengang EUT: „Der Master-Studiengang *Energie- und Umwelttechnik* ist grundlagenorientiert. Vertiefende Grundlagen werden in Mathematik, Thermodynamik, Strömungsmechanik, Wärme- und Stoffübertragung sowie in Methoden der Regelungstechnik vermittelt. Als weiteres verpflichtendes masterspezifisches Fach neben der Wärme- und Stoffübertragung wurde Energie und Abfalltechnik in das Curriculum integriert. Je nach Wahl der Studienfächer erlaubt dieses Master-Studium, dass die Studierenden sich in einen der beiden Schwerpunkte Energietechnik bzw. Umwelttechnik vertiefen können.“

Als Wahlpflichtfach werden im neunten und zehnten Trimester drei Langfächer (über zwei Trimester) und drei Kurzfächer (über ein Trimester) belegt.

- Als Langfächer werden angeboten: Regenerative Energien, Technische Verbrennung, Umweltverfahrenstechnik, Biotechnologische Prozessentwicklung mit BC-Schutztechnologien.
- Als Kurzfächer werden angeboten: Angewandte Fluidodynamik, Angewandte Mathematik, Biotechnologische Prozessentwicklung I, Biotechnologische Prozessentwicklung II, Maschinendynamik, Methoden der Automatisierung von Produktionsprozessen, Numerische Strömungsdynamik (CFD), Prozesse der Kraftwerkstechnik, Technische Verbrennung I, Technische Verbrennung II, Thermodynamik der Gemische, Turbinen und Turboverdichter, Umweltverfahrenstechnik I, Umweltverfahrenstechnik II.

Der Studiengangsflyer EUT führt die Studieninhalte detaillierter aus: „Im achten und neunten Trimester sind vornehmlich die Pflichtfächer zu absolvieren. Es handelt sich dabei um weiterführende Vorlesungen in Mathematik, Thermodynamik, Strömungsmechanik, Mechanik, Wärme- und Stoffübertragung, Prozesse der Energie- und Umwelttechnik sowie Methoden der Regelungstechnik. Je nach Auswahl der Studienfächer und Neigung der Studierenden erlaubt dieses Master-Studium, dass die Studierenden sich in einen der beiden Schwerpunkte Energietechnik bzw. Umwelttechnik vertiefen oder einen umfassenden Überblick gewinnen können.

Mit ihrer Ausrichtung spiegeln diese Pflichtfächer den Gedanken des universitären Masterstudiums wieder [sic!], neben der fachlichen Spezialisierung auch vertiefende Grundlagen über das Niveau des Bachelor-Studiums hinaus zu vermitteln. Sie geben dem Studierenden Methoden an die Hand, mit welchen auch komplexere Aufgabenstellungen tiefer gehend bearbeiten werden können. Damit ist der Grundstein für eine anspruchsvolle und verantwortungsvolle Tätigkeit als Ingenieur sowohl in der Industrie als auch in öffentlichen Stellen gelegt.

Mit den zur Verfügung stehenden Wahlpflichtfächern können die Studierenden Schwerpunkte nach ihren Interessen und Neigungen setzen. (...) Aus dem Wahlpflichtangebot lassen sich je nach Interesse die Fachrichtung *Umwelttechnik*, *Regenerative Energie* oder *Kraftwerkstechnik* vertiefen. Alternativ können die Fächer über alle dieser Disziplinen zusammengestellt werden.“

Die Pflichtfächer umfassen 23 Trimesterwochenstunden (TWS) und werden zu Beginn des Masterstudiums, also in der Regel im achten Studientrimester (bei Fortsetzung der Zählung aus dem Bachelorstudium MB), studiert. Die Fächer „Regelungstechnik“ und „Prozesse der Energie- und Umwelttechnik“ werden aufgrund einer verbesserten zeitlichen Belastungsverteilung für die Studierenden im neunten Trimester vermittelt.

Auch die zu wählenden Lang- und Kurzfächer, die eine Wahlmöglichkeit innerhalb des Studiengangs EUT ermöglichen, betonen die Grundlagen. Der Praxisbezug wird durch Exkursionen und Gastvorträge von Ingenieuren aus der Industrie hergestellt. Die Wahlpflichtveranstaltungen beinhalten jedoch einen höheren Anteil angewandter Inhalte, in denen auch der jeweilige aktuelle Stand der Forschung durch die Lehrenden exemplarisch präsentiert wird. Die Studierenden wählen aus dem Wahlfachkatalog jeweils drei Lang- (4 V, 2 Ü) und drei Kurzfächer (2 V, 1 Ü), mit insgesamt 27 TWS. Ein Langfach besteht in der Regel aus zwei Kurzfächern. Es gibt keine Restriktion hinsichtlich der Fächerkombinationen.

Ein Vertiefungspraktikum mit sechs Versuchseinheiten zur praktischen Unterweisung des Gelerten im Labor weist einem Umfang von drei TWS auf. Es ist verpflichtend und wird in der Regel bei zwei Professuren geleistet, bei denen die Studierenden vertiefen. Die Auswahl steht den Studierenden frei.

Die energietechnisch orientierten Veranstaltungen fokussieren auf die Maschinen und Anlagen zur Energiewandlung. In Kraftwerken und Verbrennungsmotoren wird die in fossilen und regenerativen Energieträgern gebundene chemische Energie in elektrische bzw. Bewegungsenergie überführt. Hierzu dienen die Turbinen und Verdichter als zentrale Aggregate. Die Nutzung regenerativer Energien, wie beispielsweise Sonneneinstrahlung mit Sonnenkollektoren zur Wärmeengewinnung und Solarzellen zur Gewinnung elektrischen Stromes, wie Geothermie (Wärmeengewinnung), Windenergie zur Stromgenerierung und biomassebasierte Energieträger werden im Wahlfach Regenerative Energie I und II grundlegend dargestellt und diskutiert.

Die umwelttechnisch orientierten Lehrangebote stellen Grundlagen der Verfahrenstechnik vor, die umfangreich in der Umwelttechnik genutzt werden. Das Langfach „Umweltverfahrenstechnik“ besteht aus den beiden Kurzfach-Modulen „Mechanische Verfahrenstechnik“ und „Thermische Verfahrenstechnik“. Im Langfach „Bioverfahrenstechnik“ sind die beiden Kurzfächer „Biotechnologie“ und „Thermische Verfahrenstechnik“ kombinierbar. Die Studierenden vertiefen hier thematisch mit einem Lang- und einem Kurzfach und ergänzen hierzu aus dem Katalog der übergreifenden Fächer. Damit lassen sich Kenntnisse sowohl der konventionellen Umwelttechnik als auch Umweltbiotechnologie grundlegend vermitteln.

Die übergreifenden Veranstaltungen lassen sich einteilen in Grundlagen von Gemischen und der energetischen und verfahrenstechnischen Stoffwandlung einerseits und Numerische Simulation, Auslegung und Betrieb von technischen Anlagen andererseits:

- Im Block „Grundlagen von Gemischen und der energetischen und verfahrenstechnischen Stoffwandlung“ stehen die Stoffwandlung und das thermodynamische Verhalten von Mehrstoff-gemischen im Mittelpunkt. Verbrennungsprozesse beruhen auf der thermischen Oxidation von Kohlenwasserstoffgemischen; die Umweltverfahrenstechnik hat häufig zur Aufgabe, aus giftigen oder gefährlichen Stoffgemischen die Schad- oder Gefahrstoffe abzutrennen. Mit diesen Methoden lassen sich dann auch Wertstoffe aus (Bio-)Reaktionsgemischen gewinnen. Die thermodynamische Beschreibung des Gemischverhaltens ist eine zentrale Aufgabe zur Auslegung und Optimierung von (umwelt-)technischen Prozessen. Dabei spielen die thermische und chemische Reaktionsführung sowie die gezielte Stoffstromführung eine wesentliche Rolle. Die Werkstofftechnik nimmt eine bedeutende und übergreifende Rolle in der Auslegung von Maschinen und Verfahren ein.
- Die numerische Simulation ist in der Energie- und Umwelttechnik von zentraler Bedeutung für das Verständnis der ablaufenden Prozesse und für die Auslegung von Maschinen und Anlagen. Daher stellt die numerische Simulation eine sehr wichtige Querschnittsaufgabe dar. Dies betrifft strömungsmechanische Vorgänge genauso wie Wärme- und Stofftransport, chemische Reaktionen, Verbrennungsprozesse oder molekulardynamische Prozesse. Daher ist die numerische Simulation zentraler Bestandteil des 2. Blocks. Das grundlegende numerische Handwerkszeug wird in der Lehrveranstaltung zur „Numerik partieller Differentialgleichungen“ vermittelt. Die Simulation strömungsmechanischer Vorgänge wird in den Lehrveranstaltungen „Numerische Strömungsmechanik (CFD)“, „Angewandte Fluiddynamik (Turbulenz und Turbulenzsimulation)“ sowie „Numerische Berechnungsverfahren in der Strömungsmechanik“, die sich alle optimal ergänzen, umfangreich abgedeckt. Die Auslegung, Simulation und der Betrieb von technischen Anlagen mit der Integration mehrerer Verfahrensschritte zu gesamten Prozessen erfordert ein prozessorientiertes Verständnis, das in der Lehrveranstaltung „Automatisierung von Produktionsprozessen“ vermittelt wird. Für große und schwere dynamisch bewegte Komponenten, wie Turbomaschinen oder Drehrohre sind die dynamischen Verhältnisse für einen gesicherten Anlagenbetrieb wichtig, weshalb den Studierenden als Wahlfach die „Maschinendynamik II“ anheimgestellt wird.

Bewertung

Der Studiengang EUT ist grundlagenorientiert und aus Sicht der Gutachtergruppe stimmig aufgebaut. Die Module werden auf Masterniveau gelehrt. Schwerpunkt im Curriculum bilden die Pflichtfächer in Anlehnung an die Vorgaben des FTMV. Die Relation zwischen Pflicht-, Wahlpflicht- und Wahlfächern ist angemessen. Als weiteres verpflichtendes masterspezifisches Fach wurde PEU in die Ausbildung integriert, welches sowohl Spezifika als auch die Gemeinsamkeiten der beiden jeweils wählbaren Schwerpunkte „Energietechnik“ und „Umwelttechnik“ aufzeigt, einschließlich deren gesetzlichen Grundlagen, wie z.B. das Bundesimmissionsschutzgesetz.

Die energietechnisch orientierten Veranstaltungen fokussieren auf Maschinen und Anlagen zur Energiewandlung. Hierzu zählen Turbinen und Verdichter als zentrale Aggregate. Zunehmend an Bedeutung gewinnt das Wahlfach Regenerative Energie I und II. Die umwelttechnischen Veranstaltungen bieten den Kanon der „unit operations“ der Verfahrenstechnik an. Vertieft wird in Mechanischer und Thermischer Verfahrenstechnik. Einen Einstieg in die Bioverfahrenstechnik bietet das Kurzfach „Biotechnologie“. Ergänzt wird dies aus dem Katalog der fach-übergreifenden Fächer. Damit lassen sich Kenntnisse sowohl der konventionellen Umwelttechnik als auch der Umweltbiotechnologie vermitteln. Großes Gewicht wird auf die Numerische Simulation von Verfahrensabläufen sowie die Auslegung und den Betrieb von technischen Anlagen gelegt. Das hierzu erforderliche prozessorientierte Verständnis wird in der LV „Automatisierung von Prozessabläufen“ vermittelt.

Der Praxisbezug wird durch Exkursionen und Gastvorträge von Ingenieuren aus der Industrie hergestellt. Auch beinhalten die Wahlpflichtveranstaltungen einen höheren Anteil angewandter Inhalte, in denen sich auch der aktuelle Stand der Forschung durch die Lehrenden widerspiegelt. Eine Heranführung der Studierenden an aktuelle Forschungsthemen ist bspw. durch ihre Mitwirkung im interdisziplinären Forschungscluster „Nachhaltige Energieversorgung“ gegeben. Die Disposition des Wahlpflichtkatalogs mit jeweils drei Lang- und drei Kurzfächer zur Schwerpunktbildung ist angemessen. Studiengangsbezeichnung und Abschlussgrad (M.Sc.) sind von den Ausbildungsinhalten her passend. Ein Auslandsaufenthalt ist in Absprache mit dem militärischen Vorgesetzten für leistungsstarke Studierende im zehnten Trimester möglich.

3.3 Fazit

Der Studiengang EUT wurde im Jahr 2012 ohne Auflagen von Aquin akkreditiert. Es gab Allgemeine Empfehlungen, so zur Überarbeitung der Modulhandbücher und zum Prüfungssystem. Die für den Bachelorstudiengang „Maschinenbau“ ausgesprochene Empfehlung zur Einführung eines Wahlpflichtbereiches und zur Aufnahme (mikro-) biologischer Grundlagen im Curriculum standen im engen Bezug zum hier betrachteten Masterstudiengang EUT (siehe Kapitel III.2.3). im Studiengang EUT selbst gab es keine Empfehlungen, die jetzt zur Reakkreditierung zu beachten wären.

Der Empfehlung im Bachelorstudiengang MB, die mikrobiologischen Grundlagen für das EUT-Schwerpunktfach Bioverfahrenstechnik zu legen, wurde nicht nachgekommen. Als Begründung wurde genannt, dass eine Zusammenlegung mit dem vorhandenen Chemieteil zu einem größeren Modul „Naturwissenschaften für Ingenieure“ mangels verfügbarem Zeitkontingent nicht möglich ist. Alternativ werden Grundlagen der Biologie, der Biotechnologie sowie der Bioprozesstechnik durch Lehrveranstaltungen der Professur für Verfahrenstechnik, insbes. Stofftrennung angeboten. Das bedeutet, dass bei der in drei Jahren anstehenden Neubesetzung der Professur die Weiterführung dieses Lehrkomplexes gewährleistet werden muss.

Die Prüfungsdichte und -organisation ist aus der FSPO und den aktuellen Modulbeschreibungen für die Masterstudiengänge ersichtlich und werden von den Studierenden als angemessen bewertet. Die Prüfungsform im Pflichtbereich ist durchgängig eine Klausur, im Wahlpflichtbereich die mündliche Prüfung.

Die klar definierten Qualifikationsziele sind sinnvoll und vor dem Ausbildungshintergrund angemessen. Die bisherige Erfolgsquote zeigt, dass diese durch die konzeptionelle Reihung und Ausgestaltung der Studiengangsmodule auch erreichbar sind. In der Gesamtsicht erfüllt der Studiengang die Anforderungen des Qualifikationsrahmens für deutsche Hochschulabschlüsse auf Masterniveau.

Insgesamt sieht das Gutachtergremium die Kriterien „Qualifikationsziele des Studiengangskonzeptes“, „Konzeptionelle Einordnung des Studiengangs in das Studiensystem“ und „Studiengangskonzept“ als erfüllt an.

4 Ziele und Konzept des Masterstudiengangs „Fahrzeugtechnik“ (M.Sc.)

4.1 Qualifikationsziele des Studiengangs

4.1.1 Allgemeines Studiengangsziel

Sachstand

Die Qualifikationsziele des Masterstudiengangs sind in § 2 Abs. 1, 3 FSPO wie folgt beschrieben: „(1) Im Bachelor-Studiengang und in den Master-Studiengängen sollen den Studierenden unter Berücksichtigung der Anforderungen in der sich verändernden Berufswelt die erforderlichen fachlichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden so vermittelt werden, dass sie zu wissenschaftlicher Arbeit und fundierter Urteilsfähigkeit, zu kritischer Einordnung der wissenschaftlichen Erkenntnisse und zu verantwortlichem Handeln in Beruf und Gesellschaft befähigt werden. (...) (3) ¹In den Master-Studiengängen sollen die zuvor erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten erweitert und vertieft werden. ²Sie führen zu einem zweiten berufsqualifizierenden und wissenschaftlichen Abschluss des Studiums. ³Die Studierenden sollen befähigt werden, die Zusammenhänge ihres Faches zu überblicken und mit wissenschaftlichen Erkenntnissen und Methoden selbstständig zu arbeiten. ⁴Die Fakultät für Maschinenbau verleiht bei einem erfolgreichen Abschluss des Studiums den Grad »Master of Science (M.Sc.)«.“

Im Diploma Supplement wird unter Punkt 4.2 die Beschreibung erweitert: „Der Master-Studiengang Fahrzeugtechnik in der Fakultät für Maschinenbau der Helmut-Schmidt-Universität/ Universität der Bundeswehr Hamburg ist grundlagen- und methodenorientiert. Er vermittelt nach dem Abschluss des grundständigen Bachelor-Studiengangs Maschinenbau oder einer verwandten Fachrichtung erweiterte und vertiefte ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse, u.a. in den Disziplinen Mathematik, Mechanik, Maschinendynamik, Mechatronische Systeme und Höhere Thermodynamik. In den Wahlpflichtfächern erfolgt eine Heranführung an Forschungsarbeiten und eine exemplarische Wissensvertiefung. In der Studienarbeit und der viermonatigen Masterarbeit weisen die Studierenden nach, dass sie eine wissenschaftliche Aufgabenstellung selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten können.“

Ein(e) Absolvent(in) des Master-Studiengangs Fahrzeugtechnik hat somit die Fähigkeit erworben, komplexe ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen in diesem Bereich zu verstehen und mit wissenschaftlichen Methoden einer Lösung zuzuführen.“

Bewertung

Die genauen Ziele des Studiengangs FZT sind in der FSPO: Die Absolventinnen und Absolventen sollen einen Überblick über die Zusammenhänge der Fahrzeugtechnik erhalten haben und mit den erlernten wissenschaftlichen Methoden und Erkenntnissen selbstständig Probleme der Fahrzeug-

technik lösen können. Somit sind die allgemeinen Qualifikationsziele in der Studien- und Prüfungsordnung grob dargestellt. Im Diploma Supplement werden die Studienziel noch genauer angegeben und sind somit angemessen beschrieben.

4.1.2 Kompetenzerwerb

Sachstand

Der Studiengangsflyer FZT beschreibt die im Studiengang FTZ zu erwerbenden Kompetenzen wie folgt: „Die Entwicklung von Kraftfahrzeugen erfordert den Einsatz modernster Prüfstandstechniken und neuester computergestützter Methoden. Um die Techniken und Methoden anwenden zu können, ist die Kenntnis der Möglichkeiten und der Grenzen unumgänglich. Um diese für die Zukunft weiterzuentwickeln, ist es zwingend notwendig, ein vertieftes Wissen auf der Basis soliden Grundlagenwissens in universitärer Breite zu erwerben und einsetzen zu können. Die Weiterentwicklung der Methoden vor fahrzeugspezifischem Hintergrund auf der einen Seite als auch deren vertieftes Verständnis auf der anderen Seite ist der Grundgedanke des Studiengangs „Fahrzeugtechnik“.

Die Lehre orientiert sich sowohl an methodischen als auch an anwendungsspezifischen Bedürfnissen der Forschung und Entwicklung in der Fahrzeug- und Zulieferindustrie, wobei Impulse aus aktuellen Forschungsvorhaben der beteiligten Lehrstühle die Aktualität der Lehrinhalte gewährleisten. Vernetzungen zwischen Lehre und Forschung existieren auf dem Gebiet Prüfstandstechnik, Simulationsmethoden, virtuelle Produktentstehung und Qualitätssicherung. Die intensive Ausbildung in fahrzeugbezogener Konstruktions-, Prüfstands- und Simulationstechnik zusammen mit Praktika in den modernen, umfangreich ausgestatteten Laboren gewährleisten eine forschungsorientierte Lehre, deren Richtschnur zukünftige Forschungs- und Entwicklungsbedürfnisse sind. Ergänzt wird die Lehre durch Fachvorträge zu aktuellen Forschungsthemen von Industrievertretern aus der Automobil- und Zulieferindustrie. Durch die Vertiefungspraktika werden die Studierenden an die Forschungsthemen der beteiligten Lehrstühle herangeführt, um über die Studienarbeit und die Masterarbeit auf dem aktuellen Stand der Forschung in dem jeweiligen Spezialgebiet mitzuwirken.

In dem Studiengang wird das Ziel verfolgt, die Fahrzeugtechnik in universitärer Breite unter Einbeziehung des Standes der aktuellen Forschung zu lehren. Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, fahrzeugspezifische Methoden und Techniken in deren Möglichkeiten und Grenzen einzuschätzen, Verbesserungspotential zu erkennen und dieses durch neue Prüfstandstechniken oder durch neue rechnergestützte Methoden zu realisieren.“

In dem hier Studiengang FZT wird das Ziel verfolgt, die Fahrzeugtechnik in universitärer Breite bis an den Stand der Forschung, wie sie in den beteiligten Lehrstühlen betrieben wird, zu lehren. Die

Studierenden erlangen die Fähigkeit, fahrzeugspezifische Methoden und Techniken in deren Möglichkeiten und Grenzen einzuschätzen, Verbesserungspotential zu erkennen und dieses durch neue Prüfstandstechniken oder durch neue rechner-gestützte Methoden zu realisieren. Zukünftige, direkt an die Grundlagen anknüpfende Entwicklungen in der Fahrzeugtechnik, wie die Diversifizierung in der Antriebstechnik durch den zusätzlichen Einsatz alternativer Antriebe und die evolutionäre Weiterentwicklung von Fahrerassistenzsystemen zu autonomen Fahrfunktionen, sind Bestandteil des Studiengangs.

Im Vergleich zu ähnlichen Masterstudiengängen werden zwar auch in diesem Studiengang praktische Fertigkeiten im Umgang mit modernen Werkzeugen (CAE/CAD-Software, Prüfstandstechnik) vermittelt, jedoch lediglich soweit es die Mitarbeit in den Forschergruppen erfordert. Konstruktive Detailkenntnisse fahrzeugspezifischer Komponenten werden nicht gelehrt. Damit wird dem Umstand Rechnung getragen, dass die Studierenden der Helmut-Schmidt-Universität nach dem Studium zunächst über einige Jahre hinweg Personalführungsaufgaben übernehmen und anschließend fachspezifisch tätig werden.

Bewertung

Der Schwerpunkt des Studiengangs FZT liegt bei der Vermittlung von Methodenkompetenzen, wie bspw. die gängigen CAE-Methoden in der Fahrzeugentwicklung, höhere Regelungstechnik und Maschinendynamik. Der Umfang an fahrzeugspezifischen Fachkompetenzen ist als gering zu bezeichnen und beschränkt sich auf die Module „Fahrzeugtechnik I und II“ (Grundlagen der Fahrzeugtechnik und der Fahrdynamik), „Verbrennungsmotoren“, „Akustik“ (WP), „Fahrzeugmechanik“ und „Turbinen und Turbokompressoren“ (WP). Die Begründung hierfür, dass die Absolventinnen und Absolventen nach dem Abschluss erst viele Jahre später in Beruf des Fahrzeugingenieurs einsteigen und daher mehr Methodenkompetenz benötigen, um spätere Entwicklungen in der Fahrzeugtechnik nachvollziehen zu können, ist logisch.

Überfachliche Kompetenzen können Studierende innerhalb der Interdisziplinären Studienanteile (ISA) erwerben. Dabei werden Kompetenz zur wissenschaftlichen Kommunikation mit anderen Disziplinen und allgemeine berufsqualifizierende Kompetenzen angeboten. Die Auswahl aus 113 Modulen ist außergewöhnlich groß und begrüßenswert.

Die Fremdsprachenausbildung ist im Curriculum verankert und bietet ein reichhaltiges Angebot aller UN-Sprachen (Englisch, Französisch, Spanisch, Arabisch oder Russisch).

Die Qualifikationsziele des Masterstudiengangs FZT knüpfen an diejenigen des Bachelorstudiengangs MB an und werden weitergefasst. Die Betonung dabei liegt neben dem Fachwissenenerwerb auf dem Erlangen von überfachlichen Kompetenzen. Somit heben sich die Qualifikationsziele des Studiengangs FZT von den Qualifikationszielen des grundständigen Studiengangs ab.

4.2 Studiengangsaufbau und -inhalte

Sachstand

Der Studiengangsaufbau ist in § 4 Abs. 1 FSPO geregelt: „³Der fachliche Anteil des Master-Studiums gliedert sich in den Pflichtbereich und den Wahlpflichtbereich. ⁴Aufbau und Inhalte der Studiengänge regelt der jeweilige Studienplan. ⁵Nähere Angaben zu Inhalt und Aufbau des Studiums sind dem Modulhandbuch für den jeweiligen Studiengang und dem Modulhandbuch für die Interdisziplinären Studienanteile in der jeweils gültigen Fassung zu entnehmen.“

Die Studieninformationsbroschüre MB benennt folgende Studieninhalte für den Studiengang FZT: „Im Master-Studiengang *Fahrzeugtechnik* sind vornehmlich die Pflichtfächer zu absolvieren. Es handelt sich dabei um weiterführende Vorlesungen in Mathematik, Numerik, Mechanik, Strömungsmechanik, Thermodynamik, Maschinendynamik und Regelungstechnik. Zudem sind die Grundlagenfächer die notwendige Vorbereitung für die Fachspezialisierung. In der Fachspezialisierung erfahren die Studierenden Grundlagen aus der Fahrzeugtechnik. Der Pflichtteil besteht aus den Fächern Virtuelle Produktentwicklung, Fahrzeugtechnik und Verbrennungsmotoren. Als zusätzliche Vertiefung kann der Studiengang „Schiffsmaschinenbau“ gewählt werden, der in Kooperation mit der TU Hamburg-Harburg durchgeführt wird.“

Insgesamt müssen vier Wahlpflichtfächer belegt werden, davon drei im neunten und eines im zehnten Trimester:

- Fächerauswahl im neunten Trimester: Produktplanung, Grundlagen der CAE-Methoden, Technische Akustik, Fahrzeugmechatronik.
- Fächerauswahl im zehnten Trimester: Messen an Verbrennungsmotoren, Bodenmechanik und Geländegängigkeit, CAE-Methoden in der Fahrzeugtechnik, Angewandte Fluidmechanik, Turbinen und Turboverdichter, Technische Verbrennung II, Fahrzeugmechatronik II

Der Studiengangsflyer FZT führt die Studieninhalte ähnlich aus: „Der Studiengang „Fahrzeugtechnik“ vertieft Schwerpunktmäßig [sic!] durch obligatorische Pflichtfächer wie weiterführende Vorlesungen in Mathematik, Numerik, Mechanik, Strömungsmechanik, Thermodynamik, Maschinendynamik und Regelungstechnik. Zudem werden fachspezifische Grundlagenfächer (3 Langfächer, 2-trimestrig), für die notwendige Vorbereitung der Spezialisierung der Grundlagen der Fahrzeugtechnik geboten. Der Pflichtteil besteht aus den Fächern Virtuelle Produktentwicklung, Fahrzeugtechnik und Verbrennungsmotoren. Mit ihrer Ausrichtung spiegeln diese Pflichtfächer den Gedanken des universitären Masterstudiums wieder [sic!], neben der fachlichen Spezialisierung auch vertiefende Grundlagen über das Niveau des Bachelor-Studiums hinaus zu vermitteln. Sie geben dem Studierenden Methoden an die Hand, mit welchen auch komplexere Aufgabenstellungen tiefer gehend bearbeiten werden können. Damit ist der Grundstein für eine anspruchsvolle Tätig-

keit, beispielsweise auch im Bereich der Forschung und Entwicklung gelegt. In einem Wahlpflichtteil kann der Studierende seinen individuellen Neigungen folgend 4 Kurzfächer (ein Trimester) aus den Fachgruppen *Fahrzeugtechnik*, *Antriebe* oder *Entwicklung und Produktion* wählen. Mit der Wahl sollte der Studierende eine Vertiefung in eine dieser drei Fachgruppen verfolgen.“

In der Fachspezialisierung erfahren die Studierenden in einem Pflichtteil Grundlagen aus der Fahrzeugtechnik. Der Pflichtteil besteht aus den Fächern Virtuelle Produktentwicklung, Fahrzeugtechnik und Verbrennungsmotoren, die als Langfächer (4 V, 2 Ü) zu belegen sind und einem Vertiefungspraktikum, bei dem jeweils zwei Versuche aus jeder Fachgruppe zu wählen sind. Damit erhält der Studierende eine vernetzende Sicht auf das Produkt Fahrzeug, auf die Prozesse der Fahrzeugentwicklung und auf dabei angewendete Methoden und Verfahren.

In einem Wahlteil kann der Studierende seinen individuellen Neigungen folgend 4 Kurzfächer (2 V, 1 Ü) individuell aus den Fachgruppen Fahrzeugtechnik, Antriebe oder Produktentwicklung/Produktion wählen. Mit der Wahl sollte der Studierende eine Vertiefung in eine der drei angebotenen Fachgruppen *Fahrzeugtechnik*, *Antriebe* oder *Entwicklung und Produktion* verfolgen.

Bewertung

Der Umfang der Pflicht-, Wahlpflicht- und Wahlmodule wird dem Studiengang FZT gerecht und ist passend. Es gibt kein ausgewiesenes Mobilitätsfenster, jedoch können Studierende bei Interesse an einer Partnerhochschule im Ausland studieren. Dies kann durch die intensive Betreuung, die durch das sehr gute Verhältnis von Lehrenden zu Studierende ermöglicht wird, eingerichtet werden, obwohl es nichtsdestotrotz selten vorkommt (siehe Kapitel 7.2.2). Praktische Studienanteile sind bspw. durch Laborveranstaltungen und Naturwissenschaftliche-technische Praktika in dem Studiengang FZT enthalten und werden mit entsprechenden ECTS-Punkten berücksichtigt.

Die Inhalte der Pflicht-, Wahlpflicht- und Wahlmodule und der Verlauf des Studiengangs FZT sind mit den angestrebten Studiengangszielen stimmig. Die Studiengangsbezeichnung stimmt mit den Studieninhalten überein. Ebenso ist der Abschlussgrad inhaltlich passend.

Bei Betrachtung des Verhältnisses von Fachwissen zu überfachliches Wissen und Methodenkompetenzen fällt auf, dass mehr Methodenkompetenzen als Fachwissen vermittelt werden. Begründet wird dies mit der Tatsache, dass die Absolventinnen und Absolventen nach dem Studium zunächst als Führungskraft bei der Bundeswehr arbeiten und nach ca. 8 Jahren im Beruf des Ingenieurs tätig werden. Dies ist nachvollziehbar, jedoch wäre für ein Masterstudium der Fahrzeugtechnik mehr Fachwissen, z.B. in der Karosserieentwicklung und der Fahrwerksauslegung und -konstruktion, wünschenswert.

Die aktuellen Forschungsthemen werden im Studiengang reflektiert und die Studierenden werden aktiv in die Forschung mit einbezogen. Die Forschungsthemen auf dem Gebiet der Fahrzeugtechnik sind umfangreich und aktuell.

4.3 Fazit

In der Reakkreditierungen im Jahr 2012 gab es keine Empfehlungen der Gutachtergruppe zum Studiengang FZT. Der Studiengang FZT verfügt über klare und sinnvolle Studiengangsziele und ist so konzipiert, dass die Ziele erreicht werden können. Dazu trägt auch die Modulstruktur bei.

Der Studiengangs FZT entspricht den Anforderungen des Qualifikationsrahmens für deutsche Hochschulabschlüsse auf Masterniveau. Die zu erreichte Leistungspunktezahl mit 300 ECTS ist im Rahmen der Vorgaben und die Kriterien „Wissen und Verstehen“ und „Können“ sowie die formalen Aspekte werden durch die Modulbeschreibungen und den Studienzugangsvoraussetzungen erfüllt. Weitere Punkte wie Evaluation, Verständlichkeit und Vergleichbarkeit des Studiengangs sowie Vergleichbarkeit des Abschlusses entsprechen den Anforderungen.

Insgesamt sieht das Gutachtergremium die Kriterien „Qualifikationsziele des Studiengangskonzeptes“, „Konzeptionelle Einordnung des Studiengangs in das Studiensystem“ und „Studiengangskonzept“ als erfüllt an.

5 Ziele und Konzept des Masterstudiengangs „Mechatronik“ (M.Sc.)

5.1 Qualifikationsziele des Studiengangs

5.1.1 Allgemeines Studiengangsziel

Sachstand

Die Qualifikationsziele des Masterstudiengangs sind in § 2 Abs. 1, 3 FSPO wie folgt beschrieben: „(1) Im Bachelor-Studiengang und in den Master-Studiengängen sollen den Studierenden unter Berücksichtigung der Anforderungen in der sich verändernden Berufswelt die erforderlichen fachlichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden so vermittelt werden, dass sie zu wissenschaftlicher Arbeit und fundierter Urteilsfähigkeit, zu kritischer Einordnung der wissenschaftlichen Erkenntnisse und zu verantwortlichem Handeln in Beruf und Gesellschaft befähigt werden. (...) (3) ¹In den Master-Studiengängen sollen die zuvor erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten erweitert und vertieft werden. ²Sie führen zu einem zweiten berufsqualifizierenden und wissenschaftlichen Abschluss des Studiums. ³Die Studierenden sollen befähigt werden, die Zusammenhänge ihres Faches zu überblicken und mit wissenschaftlichen Erkenntnissen und Methoden selbstständig zu arbeiten. ⁴Die Fakultät für Maschinenbau verleiht bei einem erfolgreichen Abschluss des Studiums den Grad »Master of Science (M.Sc.)«.“

Im Diploma Supplement wird unter Punkt 4.2 die Beschreibung erweitert: „Der Master-Studiengang Mechatronik in der Fakultät für Maschinenbau der Helmut-Schmidt-Universität /Universität der Bundeswehr Hamburg ist grundlagen- und methodenorientiert. Er vermittelt nach dem Abschluss des grundständigen Bachelor-Studiengangs Maschinenbau oder einer verwandten Fachrichtung erweiterte und vertiefte ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse, u.a. in den Disziplinen Mathematik, Mechanik und Mechatronische Systeme sowie Strömungsmechanik oder Maschinendynamik. In den Wahlpflichtfächern erfolgt eine Heranführung an Forschungsarbeiten und eine exemplarische Wissensvertiefung. In der Studienarbeit und der viermonatigen Masterarbeit weisen die Studierenden nach, dass sie eine wissenschaftliche Aufgabenstellung selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten können.“

Ein(e) Absolvent(in) des Master-Studiengangs Mechatronik hat somit die Fähigkeit erworben, komplexe ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen in diesem Bereich zu verstehen und mit wissenschaftlichen Methoden einer Lösung zuzuführen.“

Bewertung

Die allgemeine Zielsetzung und Ziele des Studienganges Mechatronik werden im Diploma Supplements angemessen dargestellt. In der FSPO sind in § 2 (3) die allgemeinen Ziele zum Studiengang knapp ausgeführt. Insgesamt entsprechen diese Darstellungen den üblichen Anforderungen.

5.1.2 Kompetenzerwerb

Sachstand

Der Studiengangsflyer Mechatronik beschreibt die im Studiengang Mechatronik zu erwerbenden Kompetenzen wie folgt: „Die Mechatronik befasst sich mit der Entwicklung von Systemen, die mechanische Strukturen sowie Sensoren und Aktoren vereinen und zusätzlich eine Regelungskomponente aufweisen. Mechatronische Entwicklungen verlangen daher das Zusammenwirken der Ingenieurdisziplinen Maschinenbau, Elektrotechnik und Informatik. Charakteristisch für die Mechatronik ist der Systemgedanke. Ein exemplarisches mechatronisches System auszuwählen ist angesichts des enorm gewachsenen Spektrums schwierig. Ausgehend vom Ursprung kann die Digitalkamera mit Autofokus, Autobelichtung und Bildstabilisierung genannt werden. Sie stellt bereits einen Verbund mechatronischer Systeme dar. Das gesamte Spektrum reicht vom wenigen Quadratmillimeter großen Dünnschicht-Beschleunigungsaufnehmer hin bis zum mobilen Schwerlastkran. Insbesondere werden Mini- und Mikrosysteme wie Festplatten, Herzschrittmacher und Fahrstabilitätssysteme mit dem Begriff Mechatronik in Verbindung gebracht.

Mechatronische Systeme haben bereits heute eine hohe wirtschaftliche und technische Bedeutung, die künftig noch größer werden wird, da eine Vielzahl von Konsumgütern und so gut wie alle Investitionsgüter ohne mechatronische Komponenten undenkbar sind. Auch die ganzheitliche, für die Mechatronik charakteristische Betrachtungsweise nimmt an Bedeutung zu und findet ihre Entsprechung in modernen Arbeitsstrukturen, die durch Teamarbeit und Matrixstruktur geprägt sind. Studierende der Mechatronik werden in der ganzheitlichen Betrachtungsweise geschult. Sie sind später zwar keine Alleskönner, aber Spezialisten mit der Fähigkeit, interdisziplinär zu denken. Die Interdisziplinarität ermöglicht unterschiedlichste Schwerpunkte, von der Robotik über die Medizintechnik bis hin zur Mikrosystemtechnik.“

Bewertung

Der Studiengang Mechatronik besteht gleichwertig aus Beiträgen der Elektrotechnik und des Maschinenbaus. Insofern verwundert es, dass bei den Pflichtfächern nur Beiträge des Maschinenbaus zu finden sind (Mathematik, Numerik, Mechanik, Strömungsmechanik, Maschinendynamik, Informatik und Regelungstechnik). Ebenso ist eine Vertiefung in Richtung auf elektrotechnische Aspekte nicht festzustellen.

Kennzeichnend für das Studium an der HSU ist die starke Einbindung von interdisziplinären Studienanteilen. Es müssen mindestens zehn ECTS-Punkte im zweiten und dritten Trimester erworben werden.

Eine Abgrenzung der Qualifikationsziele von den Qualifikationszielen des grundständigen Studienganges MB ist in dem üblichen Rahmen gegeben.

5.2 Studiengangsaufbau und -inhalte

Sachstand

Der Studiengangsaufbau ist in § 4 Abs. 1 FSPO geregelt: „³Der fachliche Anteil des Master-Studiums gliedert sich in den Pflichtbereich und den Wahlpflichtbereich. ⁴Aufbau und Inhalte der Studiengänge regelt der jeweilige Studienplan. ⁵Nähere Angaben zu Inhalt und Aufbau des Studiums sind dem Modulhandbuch für den jeweiligen Studiengang und dem Modulhandbuch für die Interdisziplinären Studienanteile in der jeweils gültigen Fassung zu entnehmen.“

Die Studieninformationsbroschüre MB benennt folgende Studieninhalte für den Studiengang Mech: „Im Master-Studiengang *Mechatronik* sind anfänglich zunächst die Pflichtfächer zu absolvieren. Es handelt sich dabei um weiterführende Vorlesungen in Mathematik, Numerik, Mechanik, Strömungsmechanik, Maschinendynamik, Informatik und Regelungstechnik. Mit ihrer Ausrichtung spiegeln diese Pflichtfächer den Gedanken der Mechatronik wider, ohne speziell auf diese zugeschnitten zu sein. Hinzu kommt das spezifische Pflichtfach „Mechatronische Systeme“. Die Studierenden belegen mehrere Wahlfächer mit unterschiedlicher Dauer. Dabei wählen sie eine Spezialisierungsrichtung und entscheiden sich zwischen den Schwerpunkten Angewandte Mechanik, Automatisierungstechnik oder Wehrtechnik. Die Angewandte Mechanik und die Automatisierungstechnik als Grundsteine der Mechatronik bieten sich als Schwerpunkte des Studiums an. Der Schwerpunkt Wehrtechnik ist als angewandte Mechatronik zu verstehen. Moderne, hochdynamische Waffensysteme, intelligente Munition und autonome, unbemannte Aufklärer sind ohne Mechatronik undenkbar. Mit diesem Studienschwerpunkt wird die aktuelle Berufswahl der Mehrzahl der Studierenden und ein häufig anzutreffender Interessenbereich berücksichtigt.“

Die Studierenden müssen im achten Trimester zwei von drei angebotenen Modulen als Wahlpflichtmodule wählen: Informatik, Maschinendynamik II, Strömungsmechanik. Der Wahlpflichtfachbereich im neunten und zehnten Trimester umfasst drei Langfächer (über zwei Trimester) und drei Kurzfächer (über ein Trimester).

Langfächer: Automatisierung von Logistikprozessen, Automatisierung von Produktionsprozessen, Ballistik, Experimentelle Mechanik, Mathematische Methoden in der Werkstoffprüfung, Methoden der künstlichen Intelligenz I und II, Munitionstechnik, Optronik, Signalverarbeitung und Integraltransformationen, Strukturmechanik I und II, Systemidentifikation I und II, Technische Elektronik I und II, Technische Verbrennung I und II, Technischer ABC-Schutz mit Schwerpunkt Biotechnologie, Waffentechnik.

- Kurzfächer 9. Trimester: Angewandte Mathematik, Automatisierungstechnik in Produktion und Logistik, Bildverarbeitung, Biotechnologie im technischen ABC-Schutz, Experimentelle Strukturmechanik, Fahrzeugmechatronik I, Grundlagen der Signalverarbeitung, Mathema-

tische Modelle der Werkstoffprüfung, Methoden der künstlichen Intelligenz I, Numerik partieller Differentialgleichungen, Numerische Strömungsmechanik (CFD), Strukturmechanik I, Systemidentifikation I, Technische Akustik, Technische Elektronik I, Technische Verbrennung I.

- Kurzfächer 10. Trimester: Angewandte Fluidodynamik, Bodenmechanik und Geländegängigkeit, Experimentelle Strömungsmechanik, Fahrzeugmechatronik II, Inverse Probleme und Regularisierungstechniken, Materialtheorie, Mechatronische Systeme II, Methoden der Automatisierung von Logistikprozessen, Methoden der Automatisierung von Produktionsprozessen, Methoden der künstlichen Intelligenz II, Optimierung, Schnelle Wavelet-Transformation und Multiskalenanalyse, Technischer ABC-Schutz, Technische Verbrennung II.

Je nach gewähltem Schwerpunkt stehen bei den Kurz- und Langfächern nur bestimmte Module zur Auswahl. Von den jeweils drei Lang- und Kurzfächern sind zwei aus dem Bereich des Schwerpunktes zu belegen, je ein Lang- und Kurzfach kann beliebig aus dem gesamten Angebot gewählt werden.

Der Studiengangsflyer Mechatronik führt die Studieninhalte detaillierter aus: „Im Master-Studiengang „Mechatronik“ sind im achten und neunten Fachtrimester zunächst die Grundlagen vertiefenden Pflichtfächer zu absolvieren. Es handelt sich dabei um weiterführende Vorlesungen in Mathematik, Numerik, Mechanik, Strömungsmechanik, Maschinendynamik, Informatik und Regelungstechnik. Mit ihrer Ausrichtung spiegeln diese Pflichtfächer den umfassenden Gedanken der Mechatronik wieder [sic!], ohne speziell auf diese zugeschnitten zu sein. Hinzu kommt das spezifische Pflichtfach „Mechanische Systeme“. Die Grundlagen geben dem Studierenden Methoden an die Hand, mit welchen auch komplexere Aufgabenstellungen tiefergehend bearbeitet werden können. Damit ist der Grundstein für eine anspruchsvolle Tätigkeit, beispielsweise auch im Bereich der Forschung und Entwicklung gelegt.

Je nach Neigung und Interessen kann durch die Zusammenstellung der Wahlpflichtfächer eine Spezialisierung mit den Schwerpunkten *Angewandte Mechanik*, *Automatisierungstechnik* oder *Wehrtechnik* erfolgen, drei exemplarische Beispielsgebiete aus dem weiten Canon der Mechatronik. Die „Angewandte Mechanik“ und die „Automatisierungstechnik“ als Grundgebiete der Mechatronik bieten sich als Schwerpunkte des Studiums an. Auch der spezifische Schwerpunkt „Wehrtechnik“ ist als angewandte Mechatronik zu verstehen, sind doch moderne, hochdynamische Waffensysteme, intelligente Munition und autonome, unbemannte Aufklärer ohne Mechatronik undenkbar. Mit diesem Studienschwerpunkt wird der aktuellen Berufswahl der Mehrzahl der Studierenden Rechnung getragen. Die Wahlpflichtfächer sind den Studienschwerpunkten „Angewandte Mechanik“, „Automatisierungstechnik“ und „Wehrtechnik“ zugeordnet. Zwei von

drei zu hörenden Langfächer (über zwei Trimester) und zwei der drei Kurzfächer (über ein Trimester) müssen dem gewählten Schwerpunkt entnommen werden. Für das jeweils dritte Fach steht Schwerpunkt übergreifend das gesamte Wahlpflichtangebot zur Verfügung.“

Diese Themenkomplexe orientieren sich an der Struktur der Fakultät und den Forschungsaktivitäten der die Lehre tragenden Professoren. Die *Angewandte Mechanik* und die *Automatisierungstechnik* als Grundsteine der Mechatronik bieten sich zweifelsohne als Schwerpunkte eines solchen Studiums an.

Schwerpunkt Angewandte Mechanik

In mechatronischen Systemen spielen mechanische Phänomene wie Schwingungen, Wellenausbreitungen und Strömungen eine maßgebliche Rolle. Moderne technische Systeme erfordern darüber hinaus oftmals die Analyse gekoppelter physikalischer Problemstellungen, z.B. der Interaktion von Fluid und Struktur oder von elektromechanisch gekoppelten Vorgängen.

Aus diesem Grunde bietet der Master-Studiengang Mechatronik als Wahlmöglichkeit den Studienschwerpunkt Angewandte Mechanik an. Dabei wird der Tatsache Rechnung getragen, dass sich in der modernen Ingenieurpraxis neben den klassischen Aufgaben Entwurf und experimentelle Validierung die Simulation als Tätigkeitsfeld etabliert hat. Das Ziel dieses Studienschwerpunktes besteht daher darin, den Studierenden die wissenschaftlichen Methoden zur simulationsbasierten und experimentellen Analyse mechanischer Problemstellungen zu vermitteln.

Das Vorlesungsangebot ist entsprechend: Die Inhalte sind strukturmechanischen, strömungsmechanischen und akustischen Themen gewidmet und behandeln diese sowohl von der experimentellen Seite als auch aus Sicht der Simulation. Da die Lösung von Ingenieuraufgaben mit Simulationswerkzeugen solide Mathematikkenntnisse erfordert, ist ein entsprechendes Vorlesungsangebot im Schwerpunkt Angewandte Mechanik ebenfalls enthalten. Die Kenntnisse der Eigenschaften moderner Ingenieurwerkstoffe, deren Modellierung und deren Simulation sind für Strukturanalysen ebenfalls notwendig, so dass Vorlesungen zu diesen Themen das Angebot abrunden.

Schwerpunkt Automatisierungstechnik

Im Schwerpunkt Automatisierungstechnik werden Wahlfächer angeboten, welche diesen Aspekt der Mechatronik sowohl in der Breite als auch in der Tiefe vermitteln.

Die Vorlesung „Methoden der künstlichen Intelligenz“ zeigt das Spektrum moderner Verfahren der Regelungstechnik und der Optimierung auf. Verfahren wie Fuzzy Logic, evolutionäre Algorithmen und wissensbasierte Systeme sind in der Industrie etabliert, somit ist es sicher von Vorteil, diese bereits während des Studiums kennengelernt zu haben. Mit dieser Lehrveranstaltung wird auch dem großen aktuellen Interesse an Semantischen Technologien und Machine Learning Rech-

nung getragen. Ziel ist, dass die Studierenden Beurteilungskompetenz bzgl. der Einsatzmöglichkeiten dieser Methoden erwerben. Durch die Neuberufung auf die Professur „Informatik im Maschinenbau“ wird die Forschungs- und Lehrkompetenz auf dem Gebiet des Machine Learning gestärkt werden.

Die Vorlesungen zur Automatisierung von Produktionsanlagen und zur Automatisierung in der Logistik bilden einen weiteren thematischen Block. Bereits die Namensgebung zeigt die Zugehörigkeit zum Schwerpunkt an. Kernelement der Mechatronik und der Automatisierung gleichermaßen ist ein geschlossenes System mit zugehöriger Sensorik und Aktorik. Ein breites Anwendungsfeld ist die Automatisierung von Produktionsanlagen, in der gleichnamigen Vorlesung werden den Studierenden die zugehörigen Werkzeuge und Methoden nähergebracht. In dieser Vorlesung wird auch das Thema „Industrie 4.0“ behandelt. Die Automatisierung in der Logistik ist ein noch relativ junges, aber schnell an Bedeutung gewinnendes Gebiet. Hier geht es um den Erwerb der Fähigkeit, logistische Prozesse zu modellieren, zu analysieren und gezielt zu steuern, wobei sowohl zentral-hierarchische als auch dezentral-autonome Steuerungskonzepte behandelt werden.

Schließlich ist noch die Bildverarbeitung zu nennen. Die Möglichkeiten und Einsatzbereiche der digitalen Bildverarbeitung sind weit gefächert; entsprechend ist es konsequent, deren Behandlung als eigenständige Vorlesung anzubieten. Den Studierenden wird hier das breite Spektrum der Algorithmen und Verarbeitungsmethoden aufgezeigt. Mit den genannten Vorlesungen wird der Themenkomplex *Automatisierungstechnik* repräsentativ abgebildet.

Schwerpunkt Wehrtechnik

In Deutschland besteht eine wehrtechnische Industrie, die sowohl maßgeblich den technischen Fortschritt – auch der zivilen Gesellschaft – voranbringt, als auch umfangreich Arbeitsplätze, insbesondere bei mittelständischen Zulieferbetrieben, bereit stellt. Spezielle Kenntnisse und Fähigkeiten für die technische Mitarbeit in der industriellen Wehrtechnik weisen zunächst eine klar maschinenbauliche Orientierung auf. Das Angebot eines solchen Studienganges bietet sich für eine Universität der Bundeswehr an. Die die Bundeswehr nach dreizehnjähriger Verpflichtungszeit verlassenden Offiziere mit abgeschlossenem Maschinenbau-Studium lernen während ihrer Dienstzeit den praktischen Umgang und Einsatz des wehrtechnischen Gerätes, so dass sie eine geeignete Synthese aus Wissen und Erfahrung für den industriellen Einsatz mitbringen, was die Industrie sehr schätzt. In Deutschland gibt es außer der HSU keine Einrichtung, die auf universitärem Ausbildungsniveau ein Studium im Bereich „Wehrtechnik“ anbietet. Ein solches Angebot ist somit auf gleicher Höhe, wie es beispielsweise in den USA an der Naval Postgraduate School in Monterey, in Großbritannien am Royal Military College of Science der Cranfield University und in Frankreich an der Militärhochschule Ecole de Saint-Cyr angeboten wird. Zu einigen dieser Einrichtungen pflegt die Helmut-Schmidt-Universität auch einen wissenschaftlichen und studentischen Austausch.

Das Vertiefungsstudium „Wehrtechnik“ ist weitreichend grundlagenorientiert, weist jedoch für die spezifisch wehrtechnischen Kenntnisse einen anwendungsorientierten Charakter auf. Die Grundlagenorientierung wird sowohl durch die gesamten Pflichtfächer des Masterstudiums (mathematische, mechanische sowie regelungs- und steuerungstechnische Pflichtfächer) als auch durch die im Schwerpunkt angebotenen Fächer Bodenmechanik und Geländegängigkeit, Materialtheorie, Numerik partieller Differentialgleichungen und Technische Verbrennung geprägt. Spezifisch wehrtechnische Anwendungen beinhalten die Fächer „Ballistik“, „Waffentechnik“, „Munitionstechnik“, „Optronik“ sowie Technischer ABC-Schutz.

Im Fach Ballistik werden im achten Trimester des Vertiefungsstudiums die Kapitel Innenballistik, Abgangballistik und Zielballistik mathematisch und numerisch fundiert behandelt. Die theoretischen Grundkenntnisse werden durch eine Einführung in die Ballistiksoftware „NATO Subgroup 2 Sharable Software Suite“ (NAS4) praktisch anwendbar gemacht. Im neunten Trimester des Studiums werden endballistische Phänomene vertiefend auf der Grundlage von fluiddynamischen Simulationen betrachtet. Dazu kommt nach Vermittlung der theoretischen Grundlagen, welche auf partiellen Differentialgleichungen basieren, die Software ANSYS Autodyn zum Einsatz. Auf dem Gebiet der Waffentechnik werden Grundkenntnisse über Aufbau und Funktion von groß- und mittelkalibrigen Rohrwrappen, insbesondere Panzerkanonen, Artilleriehaubitzen, Maschinenkanonen, sowie von Handfeuerwrappen vermittelt. Weitere Themen sind die Auslegung von Rohrwrappen im Hinblick auf Werkstoffauswahl, Festigkeit und Lebensdauer und die Berechnung der Lafettenbelastung bei Rücklaufgeschützen und deren konstruktive Auslegung. Schwerpunkte der Ausbildung in der Munitionstechnik sind Arten, Funktionen, Wirkungen und Entsorgung von Munition. Auf praktische Aspekte wird in diesem Fach großer Wert gelegt. In der Optronik geht es hauptsächlich um den Entwurf von optronischen Systemen, d.h. der Definition der Aufgabenstellung, der Auswahl von Abbildungsoptik und Sensor, dem Bildeinzug, und der Auswahl und Implementation der Operatoren für die Bildverarbeitung. Der Umgang mit optronischen Systemen für die zivile und militärische Bildverarbeitung, sowohl Hard- als auch Software, wird praxisnah vermittelt.

Zunehmende Gewichtung erfahren weltweit die ABC-Schutztechnologien für die Anwendung in der Truppe als auch in der sie entwickelnden Industrie. Hierfür wird das Fach „Technischer ABC-Schutz“ angeboten. Der Schwerpunkt Biotechnologie soll es den Studenten ermöglichen, die hohe Komplexität des B-Schutzes zu durchdringen und Ihnen zudem einen möglichen zivilen Einsatz in der aufstrebenden industriellen Biotechnologie zu eröffnen.

Ein Teil der umfangreichen spezifischen Fachkompetenz zur Abhaltung einer fundierten Lehre liegt in der Fakultät für Maschinenbau durch Forschungsaktivitäten, wie auf den Feldern Ballistik, Optronik, Geländegängigkeit, Materialtheorie, Numerik partieller Differentialgleichungen, Technische Verbrennung und B- und C-Schutz vor. Die anderen erforderlichen spezifischen Kenntnisse

zum Angebot eines ausgewogenen und umfassenden Lehrangebotes werden durch ausgewiesene Lehrbeauftragte aus der Industrie (Diehl-BGT-Defence, Rheinmetall) bzw. von Bundeswehrendienststellen, wie dem *Wehrwissenschaftlichen Institut für Schutztechnologien – ABC-Schutz* in Munster oder der *Wehrtechnischen Dienststelle für Waffen und Munition* in Meppen beigetragen.

Bewertung

Der Umfang der Pflicht-, Wahlpflicht- und Wahlmodule im Studiengang Mechatronik entspricht den Empfehlungen des FTMV. Grundsätzlich besteht die Möglichkeit für ein Auslandstrimester. Dies wird auch in Einzelfällen durchgeführt. Gleichwohl gibt es aber zu bedenken, dass es sich hier um einen Intensivstudiengang handelt und der Dienstherr nur in Ausnahmefällen eine Verlängerung des Studiums erlaubt. Daher reduziert sich der Outgoings auf wenige Personen pro Jahrgangskohorte. Es ist ein Vertiefungspraktikum vorgesehen, welches mit 4 ECTS-Punkten angemessen versehen ist. Die Struktur des Studienganges lehnt sich insgesamt gut an die Empfehlungen des FTMV an. Dies wurde schon bei der vorherigen Akkreditierung positiv begutachtet.

Die Studiengangsbezeichnung „Mechatronik“ ist eher unpassend, da die elektrotechnische Komponente nicht ausreichend Beachtung findet, aber insgesamt noch vertretbar. Der Abschlussgrad ist zweifelsfrei korrekt gewählt. Die Inhalte und Kompetenzen sind in Bezug auf einen Masterabschluss in Maschinenbau angemessen, für einen Masterabschluss in Mechatronik aus o. g. Gründen nur eingeschränkt angebracht.

Die Gutachtergruppe konnte sich bei einer virtuellen Begehung der Laboreinrichtungen sehr gut über die Einbindung der Studierenden informieren und festhalten, dass aktuellen Forschungsthemen in die Lehre einbezogen werden.

5.3 Fazit

Es wurden bei der vorangegangenen Akkreditierung keine speziellen Auflagen und Empfehlungen zum Studiengang Mechatronik ausgesprochen. Der Studiengang verfügt über klar definierte und sinnvolle Ziele. Das Konzept des Studiengangs Mechatronik ist insgesamt geeignet, die Studiengangsziele zu erreichen, wobei ein deutlicher Schwerpunkt auf Maschinenbau liegt. Wie bereits dargestellt, wird der interdisziplinäre Aspekt eines Mechatronik-Studienganges nur sehr schwach bedient. Nach Ansicht der Gutachtergruppe erfüllt der Studiengang Mechatronik die Anforderungen des Qualifikationsrahmens für deutsche Hochschulabschlüsse auf Masterniveau.

Insgesamt sieht das Gutachtergremium die Kriterien „Qualifikationsziele des Studiengangskonzeptes“, „Konzeptionelle Einordnung des Studiengangs in das Studiensystem“ und „Studiengangskonzept“ als erfüllt an.

6 Ziele und Konzept des Masterstudiengangs „Produktentstehung und Logistik“ (M.Sc.)

6.1 Qualifikationsziele des Studiengangs

6.1.1 Allgemeines Studiengangsziel

Sachstand

Die Qualifikationsziele des Masterstudiengangs sind in § 2 Abs. 1, 3 FSPO wie folgt beschrieben: „(1) Im Bachelor-Studiengang und in den Master-Studiengängen sollen den Studierenden unter Berücksichtigung der Anforderungen in der sich verändernden Berufswelt die erforderlichen fachlichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Methoden so vermittelt werden, dass sie zu wissenschaftlicher Arbeit und fundierter Urteilsfähigkeit, zu kritischer Einordnung der wissenschaftlichen Erkenntnisse und zu verantwortlichem Handeln in Beruf und Gesellschaft befähigt werden. (...) (3) ¹In den Master-Studiengängen sollen die zuvor erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten erweitert und vertieft werden. ²Sie führen zu einem zweiten berufsqualifizierenden und wissenschaftlichen Abschluss des Studiums. ³Die Studierenden sollen befähigt werden, die Zusammenhänge ihres Faches zu überblicken und mit wissenschaftlichen Erkenntnissen und Methoden selbstständig zu arbeiten. ⁴Die Fakultät für Maschinenbau verleiht bei einem erfolgreichen Abschluss des Studiums den Grad »Master of Science (M.Sc.)«.“

Im Diploma Supplement wird unter Punkt 4.2 die Beschreibung erweitert: „Der Master-Studiengang Produktentstehung und Logistik in der Fakultät für Maschinenbau der Helmut-Schmidt-Universität/ Universität der Bundeswehr Hamburg ist grundlagen- und methodenorientiert. Er vermittelt nach dem Abschluss des grundständigen Bachelor-Studiengangs Maschinenbau oder einer verwandten Fachrichtung erweiterte und vertiefte ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse, u.a. in den Disziplinen Mathematik, Mechanik, Maschinendynamik und Grundlagen der Produktentwicklung. In den Wahlpflichtfächern erfolgt eine Heranführung an Forschungsarbeiten und eine exemplarische Wissensvertiefung. In der Studienarbeit und der viermonatigen Masterarbeit weisen die Studierenden nach, dass sie eine wissenschaftliche Aufgabenstellung selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten können.“

Ein(e) Absolvent(in) des Master-Studiengangs Produktentstehung und Logistik hat somit die Fähigkeit erworben, komplexe ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen in diesem Bereich zu verstehen und mit wissenschaftlichen Methoden einer Lösung zuzuführen.“

Bewertung

Ziel des Masterstudiengangs PuL ist es, kompetente Ingenieurinnen und Ingenieure für die Einsatzfelder Produktentwicklung, Produktion und Logistik der Industrie, dem Handel, dem Dienstleistungsgewerbe sowie dem öffentlichen Dienst zur Verfügung zu stellen. Fakultativ sollen soldatischen Absolventinnen und Absolventen auch befähigt werden, nach ihrer militärischen Laufbahn entweder freiberuflich als Gutachterinnen und Gutachter oder als Lehrende in weiterführenden Ausbildungszweigen tätig werden zu können. Darüber hinaus wird von der Fakultät auch angestrebt, den wissenschaftlichen Nachwuchs für die kontinuierliche Weiterentwicklung des Fachgebietes zu qualifizieren.

Die Qualifikationsziele des Studiengangs PuL sind sowohl in der gültigen Studien- und Prüfungsordnung als auch im Diploma Supplement angemessen und zweckmäßig dargestellt.

6.1.2 Kompetenzerwerb

Sachstand

Der Studiengangsflyer PuL beschreibt die im Studiengang PuL zu erwerbenden Kompetenzen wie folgt: „Die Konzeption des Masterstudiengangs Produktentstehung und Logistik ist getragen von der Idee, die Ausbildung im Bereich der Produktentstehung, die die Produktentwicklung und -herstellung beinhaltet, integrativ mit einer Ausbildung im Bereich der Logistik zu verbinden. Hiermit wird einerseits der Tatsache Rechnung getragen, dass für die Produktentstehung in zunehmendem Maße logistische Aspekte eine Rolle spielen und andererseits eine leistungsfähige Logistik auf die Entwicklung und Herstellung technischer Mittel angewiesen ist. Durch die gemeinsamen Grundlagenfächer bietet der Studiengang sowohl die Möglichkeit einer Spezialisierung in einem der drei Bereiche Produktentwicklung, Produktion oder Logistik als auch die Möglichkeit eines breit angelegten Studiums.

Der Studiengang „Produktentstehung und Logistik“ zeigt unabhängig von einem konkreten Produkt die erweiterte Prozesskette, die mit der Verarbeitung der Daten aus dem Produktmanagement und Marketing beginnt, auf. Kernelemente der Prozesskette sind die Entwicklung und Konstruktion, die Teilefertigung und Montage, die Aspekte der Fabrikorganisation und des Qualitätsmanagements sowie der technischen Logistik. Neben dem detaillierten technischen und organisatorischen Wissen wendet der Ingenieur dieses Studiengangs auch grundlegende betriebswirtschaftliche Kenntnisse an. Anwendungsorientiert beherrscht er die notwendigen Verfahren und grundlagenorientiert die einzusetzenden Methoden, die zur Auswahl der technisch und wirtschaftlich besten Abläufe im Produktentstehungs- und Produktverteilungsprozess notwendig sind. Um dieses zu gewährleisten wird der Studierende frühzeitig in die Forschung der Fachgebiete durch studentische Mitarbeit in Forschungsteams und eigenständige Bearbeitung von Projektaufgaben einbezogen.

Für das rohstoffarme Hochlohnland Deutschland ist der Ausbau der Fähigkeit neue innovative Produkte zu entwickeln und zu produzieren von entscheidender Bedeutung für eine nachhaltige Sicherung des Lebensstandards. Hierfür reicht es nicht aus, allein Erfindungen zu machen. Diese müssen vielmehr in kurzer Zeit unter wirtschaftlichen Randbedingungen in marktfähige Produkte umgesetzt werden. Hierfür werden hoch qualifizierte Ingenieure/Innen benötigt, die nicht nur die naturwissenschaftlich-mathematischen Grundlagen beherrschen, sondern die auch über Kenntnisse der Methoden, Prozesse und computergestützter Verfahren verfügen und diese auch weiterentwickeln können.

Für eine systematische Optimierung der Produktentstehung müssen die Konstruktion, die Fertigungstechnik sowie die Auswahl und Entwicklung geeigneter Werkstoffe aufeinander abgestimmt werden. Neue Produktideen erfordern angepasste Fertigungsverfahren und lassen sich oft nur mit neuen, maßgeschneiderten Werkstoffen realisieren. Umgekehrt benötigen innovative Materialien entsprechende werkstoffgerechte Konstruktionen und Fertigungstechnologien. Fundierte werkstoffwissenschaftliche Kenntnisse sowie die Weiterentwicklung moderner Werkstoffe mit maßgeschneiderten Eigenschaftsprofilen sind deshalb für die Entwicklung neuer und für die Optimierung etablierter Produkte und Technologien von zentraler Bedeutung. Maßgeschneiderte Materialien revolutionieren den Leichtbau, senken den Energieverbrauch, sind biokompatibel, recycelbar und reagieren intelligent auf veränderte Betriebsbedingungen. Funktionsgerechte Oberflächen ermöglichen neuartige Eigenschaftskombinationen und optimieren das Kosten-/Nutzenverhältnis von Produkten.

Neben diese traditionellen Tätigkeitsfelder für Ingenieure tritt zunehmend die Logistik. Sie ist mit über 2,6 Mio. Beschäftigten mittlerweile zur drittgrößten Branche Deutschlands nach der Automobilindustrie und dem Handel herangewachsen. So wäre z.B. die Globalisierung der Wirtschaft ohne einen hocheffizienten Warenfluss mithilfe des Containers und eines weltumspannenden Kommunikationsnetzes kaum denkbar. Auch die starke Exportorientierung der deutschen Industrie erfordert eine leistungsfähige Logistik. Der Technischen Logistik kommt eine Schlüsselfunktion für die weitere wirtschaftliche Entwicklung Deutschlands zu.“

Bewertung

Das Konzept des Masterstudiengangs PuL sieht vor, die Ausbildung im Bereich der Produktentstehung, die die Produktentwicklung und -herstellung beinhaltet, integrativ mit einer Ausbildung im Bereich der Logistik zu verbinden. Hintergrund ist, dass für die Produktentstehung in zunehmendem Maße logistische Aspekte eine wichtige Rolle spielen; andererseits ist eine leistungsfähige Logistik besonders abhängig von der Entwicklung und Herstellung von technischen Systemen.

Im Studiengang PuL wird besonderes Gewicht sowohl auf eine wissenschaftlich grundlagenorientierte als auch eine methodenorientierte Ausbildung Wert gelegt. Aufbauend auf einem Bachelorstudiengang MB mit seinen mechanischen, elektrotechnischen und informationstechnischen

Grundlagen beinhaltet der Masterstudiengang PuL Pflichtfächer in Form von weiterführenden Vorlesungen in Mathematik, Numerik, Mechanik, Maschinendynamik, Regelungstechnik und Grundlagen zur Methodik der Produktentwicklung. Der Studiengang PuL ermöglicht den Studierenden darüber hinaus, Wahlpflichtfächer aus den Bereichen Produktentwicklung, Produktion und Logistik je nach Neigung in Lang- oder Kurzfächern zu vertiefen und dabei gezielt werkstofftechnische, fertigungstechnische, fahrzeugtechnische und logistische Kenntnisse mit besonderem Bezug zur Automation und zum Patentwesen zu erwerben.

Überfachliche Kompetenzen umfassen den Erwerb von Wissen aus den Bereichen Fabrikorganisation und Qualitätswesen, Abbildung von Prozessen in der virtuellen Welt sowie spezielle logistische Prozesse in der Bundeswehr. Angemessen und zweckmäßig ist der Erwerb von Fremdsprachen, die je nach Neigung vertieft werden können. Es wird überwiegend Englisch gewählt, neben romanischen Sprachen, wie Französisch oder Spanisch, können aber auch Sprachen aus dem arabischen Raum vertieft werden.

Die im Masterstudiengang PuL zu erwerbenden Kompetenzen bauen auf einem grundständigen Bachelorstudiengang auf und qualifizieren auf besondere Weise zur vertiefenden wissenschaftlichen Arbeit, z.B. im Rahmen einer Promotion.

6.2 Studiengangsaufbau und -inhalte

Sachstand

Der Studiengangsaufbau ist in § 4 Abs. 1 FSPO geregelt: „³Der fachliche Anteil des Master-Studiums gliedert sich in den Pflichtbereich und den Wahlpflichtbereich. ⁴Aufbau und Inhalte der Studiengänge regelt der jeweilige Studienplan. ⁵Nähere Angaben zu Inhalt und Aufbau des Studiums sind dem Modulhandbuch für den jeweiligen Studiengang und dem Modulhandbuch für die Interdisziplinären Studienanteile in der jeweils gültigen Fassung zu entnehmen.“

Die Studieninformationsbroschüre MB benennt folgende Studieninhalte für den Studiengang PuL: „Der Master-Studiengang *Produktentstehung und Logistik* beinhaltet neben den Pflichtfächern einen hohen Umfang von Wahlpflichtfächern. Im achten und neunten Trimester sind vornehmlich die Pflichtfächer zu absolvieren. Es handelt sich dabei um weiterführende Vorlesungen in Mathematik, Numerik, Mechanik, Maschinendynamik, Regelungstechnik und Grundlagen der Produktentwicklung. Mit ihrer Ausrichtung spiegeln diese Pflichtfächer den Gedanken des universitären Masterstudiums wieder [sic!], neben der fachlichen Spezialisierung auch vertiefende Grundlagen über das Niveau des Bachelor-Studiums hinaus zu vermitteln. Als weitergehende Grundlagenfächer geben sie dem Studierenden Methoden an die Hand, mit welchen auch komplexere Aufgabenstellungen tiefer gehend bearbeiten werden können. Sie sind damit Grundstein einer anspruchsvollen Tätigkeit im Bereich der Forschung und Entwicklung bzw. einer späteren Promotion.

Zudem sind die Grundlagenfächer die notwendige Vorbereitung für die Fachspezialisierung in der „Produktentstehung und Logistik“. In der Fachspezialisierung können die Studierenden, ihren individuellen Neigungen folgend, Fächer aus den Fachgruppen Produktentwicklung, Produktion oder Logistik wählen.“

Im neunten und zehnten Trimester wählen die Studierenden drei Langfächer (über zwei Trimester) und vier Kurzfächer (über ein Trimester) aus dem Wahlpflichtbereich. Von den Kurzfächern werden zwei im neunten und zwei im zehnten Trimester belegt.

- Langfächer: Automatisierung von Logistikprozessen, Automatisierung von Produktionsprozessen, Fabrikorganisation, Sicherheit und Zuverlässigkeit, Mikrofertigung und Werkzeugmaschinen, Oberflächentechnik – Design, Analyse und Beurteilung, Roboter und Werkzeugmaschinen, Schweißtechnik I und II, Standardisierung in Unternehmen und Märkten I und II, Technische Logistik, Virtuelle Produktentwicklung, Werkstoffcharakterisierung.
- Kurzfächer im neunten Trimester: Automatisierungstechnik in Produktion und Logistik, Produktplanung, Mikrofertigungstechnik, Fertigungssysteme Roboter, Fabrikorganisation, Oberflächentechnik, Schweißtechnik I, Werkstoffverhalten und Materialmodelle unter hohen Dehnraten, Standardisierung in Unternehmen und Märkten I.
- Kurzfächer im zehnten Trimester: Charakterisierung von Werkstoffen und Oberflächen, Fertigungssysteme Werkzeugmaschinen, Ingenieurwissenschaftliche Methoden der Qualitätssicherung und der Sicherheit und Zuverlässigkeit, Logistik der Bundeswehr, Methoden der Automatisierung von Logistikprozessen, Methoden der Automatisierung von Produktionsprozessen, Schweißtechnik II, Technische Logistik II.

Die Studierenden entscheiden sich im Masterstudiengang PuL für eine der drei möglichen Fachgruppen Logistik, Produktentwicklung oder Produktion. Je nach gewähltem Schwerpunkt stehen bei den Kurz- und Langfächern nur bestimmte Module zur Auswahl. Über die Langfächer wird die Interdisziplinarität gefördert, über die Kurzfächer ist eine individuelle Spezialisierung möglich.

Der Studiengangsflyer PuL führt die Studieninhalte identisch auf.

Der Masterstudiengang PuL beinhaltet neben den Pflichtfächern einen hohen Umfang an Wahlpflichtfächer, die zur Erreichung der beabsichtigten Profilierung in der Wahlfreiheit sinnvoll eingeschränkt sind. In den ersten beiden Trimestern sind vornehmlich die Pflichtfächer zu absolvieren. Es handelt sich dabei um weiterführende Vorlesungen in Mathematik, Numerik, Mechanik, Maschinendynamik, Regelungstechnik und Grundlagen der Produktentwicklung. Mit ihrer Ausrichtung spiegeln diese Pflichtfächer den Gedanken des universitären Masterstudiums wider, neben der fachlichen Spezialisierung auch vertiefende Grundlagen über das Niveau des Bachelorstudiums hinaus zu vermitteln. Als weitergehende Grundlagenfächer geben sie dem Studierenden Methoden an die Hand, mit welchen auch komplexere Aufgabenstellungen tiefer gehend bearbeiten

werden können. Sie sind damit Grundstein einer anspruchsvollen Tätigkeit im Bereich der Forschung und Entwicklung bzw. einer späteren Promotion.

Zudem sind die Grundlagenfächer die notwendige Vorbereitung für die Fachspezialisierung in der „Produktentstehung und Logistik“. In der Fachspezialisierung können die Studierenden, ihren individuellen Neigungen folgend, Fächer aus den Fachgruppen *Produktentwicklung*, *Produktion* oder *Logistik* wählen. Um die Interdisziplinarität zu fördern, haben die Studierende jeweils ein Langfach (4 V, 2 Ü) aus einer der genannten Fachgruppen zu belegen. Im Vertiefungspraktikum sind ebenfalls jeweils zwei Versuche aus jeder Fachgruppe zu wählen. Damit erhält der/die Studierende eine vernetzte Sicht auf die Produktentstehung in Zusammenhang mit der Logistik und auf dabei angewendete Methoden und Verfahren. Im Wahlteil kann der Studierende seinen Neigungen entsprechend vier Kurzfächer (2 V, 1 Ü) individuell aus dem Fächerkatalog des Masterstudiengangs PuL wählen. Mit der Wahl sollte der Studierende eine Vertiefung in eine der drei angebotenen Fachgruppen verfolgen.

Bewertung

Im Masterstudiengang PuL werden alle relevanten und einschlägig anerkannten wissenschaftlichen Vertiefungen für diese Fach angeboten. Der Umfang an Pflicht-, Wahlpflicht- und Wahlmodulen ist angemessen und ermöglicht es den Studierenden, sich entsprechend ihrer Neigung und der angestrebten späteren Berufstätigkeit auf Masterniveau zu qualifizieren.

Ein Auslandsaufenthalt ist im Prinzip möglich; auf Grund der Trimester-Struktur des Studiums eignet sich dafür aber eher die Phase der Anfertigung der Master-Arbeit, die zum Beispiel an einer der ausländischen Partner-Universitäten der HSU oder aber bei ausländischen Industriepartnern der Fakultät absolviert werden kann (siehe auch Kapitel III.7.2.2).

Praktische Studienanteile können kontinuierlich in Laboren, während der Studienarbeit oder während des Vertiefungspraktikums absolviert werden; vier ECTS-Punkte können dabei angemessen erworben werden.

Der Studiengang PuL ist insgesamt stimmig aufgebaut. Er erfüllt alle einschlägig anerkannten Regeln für eine akademische Ausbildung auf Master-Niveau und ermöglicht es so den Studierenden, sich gezielt entsprechend der persönlichen Neigung als auch der angestrebten späteren Berufstätigkeit zu qualifizieren. Das vermittelte Fachwissen, das fachübergreifende Wissen, die fachlichen, methodischen und generischen Kompetenzen, sowie die vermittelten Schlüsselqualifikationen in den einzelnen Modulen ermöglichen in allen Inhalten eine wissenschaftliche Qualifikation auf Masterniveau. Dabei werden zu Beginn des Studiums die erforderlichen wissenschaftliche Grundlagen vertieft; im weiteren Verlauf werden in Kurz- bzw. Langfächern fachliche Spezialisierungen vermittelt sowie die Fähigkeit zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten erworben.

Die Studiengangsbezeichnung ist in vollem Umfang stimmig zu den vermittelten Kompetenzen. Das vermittelte Fachwissen sowie die erwerbbaaren methodischen und überfachlichen Kompetenzen sind in hohem Maße wissenschaftlich anerkannt. Die Möglichkeit, an der Bearbeitung von aktuellen Forschungsthemen teilzunehmen, ergibt sich für die Studierenden durch die Mitarbeit an Drittmittel-finanzierten Forschungsthemen der Lehrstühle der Fakultät in Rahmen des Vertiefungspraktikums, der Studienarbeit oder der Masterarbeit.

6.3 Fazit

Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs PuL beherrschen unabhängig von einem konkreten Produkt die erweiterte Prozesskette, die mit der Verarbeitung der Daten aus dem Produktmanagement und dem Marketing beginnt. Kernelemente der Prozesskette sind die Entwicklung und Konstruktion, die Werkstofftechnik, die Teilefertigung und Montage, die Aspekte der Fabrikorganisation, des Qualitätsmanagements, des Patentwesens sowie der technischen Logistik. Insbesondere die Gestaltung oder Vermeidung von Schnittstellen zwischen den genannten Bereichen stehen im Fokus der Tätigkeit. Neben dem detaillierten technischen und organisatorischen Wissen wenden die Absolventinnen und Absolventen grundlegende betriebswirtschaftliche Kenntnisse an. Anwendungsorientiert beherrschen sie die notwendigen Verfahren und grundlagenorientiert die jeweils einzusetzenden Methoden, die zur Auswahl der technisch und wirtschaftlich besten Abläufe im Produktentstehungs- und Produktverteilungsprozess notwendig sind. Um dies zu gewährleisten, werden die Studierenden frühzeitig in die Forschung der Fachgebiete durch studentische Mitarbeit in Forschungsteams und eigenständige Bearbeitung von Projektaufgaben einbezogen. Bereits in vorangegangenen Akkreditierungen wurden die besondere Stimmigkeit und das herausragende wissenschaftliche Profil des Studiengangs PuL ohne weitere konkrete Auflagen oder Empfehlungen testiert. Die Ziele des Studiengangs PuL hinsichtlich der zu vermittelnden Kompetenzen sind klar definiert und reflektieren auf besondere Weise die Anforderungen einer modernen Volkswirtschaft für die Bewältigung von technologischen Management-basierten Anforderungen bei der Produktentstehung und der verbundenen Logistik. Das Konzept des Studiengangs Mechatronik ist in besonderer Weise geeignet, die geplanten Kompetenzen zu vermitteln. Der modulare Aufbau des Curriculums vermittelt das erforderliche wissenschaftliche Wissen in gut aufeinander abgestimmten Theorie- und Praxismodulen und ertüchtigt die Studierenden zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten. Pflichtmodule, Wahlpflichtmodule und Wahlmodule decken ein bemerkenswert breites wissenschaftliches Spektrum ab und ermöglichen den Studierenden eine Spezialisierung nach Neigung und geplanter Berufswahl. Der Studiengang PuL erfüllt uneingeschränkt in vollem Umfang alle Anforderungen des Qualifikationsrahmens für deutsche Hochschulen. Insgesamt sieht das Gutachtergremium die Kriterien „Qualifikationsziele des Studiengangskonzeptes“, „Konzeptionelle Einordnung des Studiengangs in das Studiensystem“ und „Studiengangskonzept“ als erfüllt an.

7 Implementierung

7.1 Ressourcen

Sachstand

Personal

Den 22 Professuren der Fakultät MB sind 60 Planstellen für wissenschaftliche Mitarbeiter zugeordnet, davon sind zurzeit 6 Dauerstellen (davon 4 Dauerstellen aktuell als solche besetzt), die weitaus meisten sind zeitlich befristet (Qualifikationsstellen).

Der Fakultät MB stehen jährlich ca. 250.000 Euro für studentische und wissenschaftliche Hilfskräfte zum Einsatz in der Lehre zur Verfügung. Jeweils drei Professuren ist eine Schreibkraft zugeordnet. Mit Aufbau und Pflege der Laboreinrichtungen sind 42 Laboringenieure und technische Mitarbeiter befasst.

Bei der Bedarfsermittlung wurde pauschal davon ausgegangen, dass die Vorlesungen im Pflichtstudiumsbereich je einmal und die Übungen je viermal angeboten werden, dies führt rechnerisch auf 100 Studenten in der Vorlesung und je 25 Studenten in jeder Übungsgruppe. Beim Wahlpflicht- und Wahlfach-Angebot in den Master-Studiengängen wurde pauschaliert, aber realistisch, angenommen, dass jede Professur Wahlfächer im Umfang von 15 Trimesterwochenstunden (TWS) anbietet, dies entspräche fünf Kurzfächern oder zwei Langfächern und einem Kurzfach, wobei die Gruppengröße in Vorlesung und Übung im Durchschnitt jeweils 12 Studierende umfasst.

Diese Berechnung führt zu einem Lehrbedarf von 777 TWS (Feld E28), welcher das zur Verfügung stehende Lehrdeputat von 767 TWS nur geringfügig überschreitet. Bestimmte kleinere Effekte wurden bei der Betrachtung vernachlässigt, so zum Beispiel, dass einzelne Lehrveranstaltungen auch von Studierenden der Studiengänge Elektrotechnik und/oder Wirtschaftsingenieurwesen mit belegt werden und dafür die Anzahl der Gruppenübungen erhöht werden muss, in anderen Lehrveranstaltungen aber auch mit größeren Übungsgruppen, welche an die Kapazität des PC-Pools (50 Arbeitsplätze) angepasst sind, gearbeitet wird. Entlastend wirkt, dass im Wahlbereich einige Module von Lehrbeauftragten durchgeführt werden. Damit stehen Lehrkapazität und Lehrbedarf in einem ausgeglichenen Verhältnis.

Sämtliche Studiengänge werden zum überwiegenden Teil durch das Lehrpersonal der Fakultät für MB getragen. Einzelne Module, wie „Grundlagen der Elektrotechnik“ oder „Regelungstechnik“, werden aus der Fakultät ET importiert. Die interdisziplinären Studienanteile (ISA) sind für die Studierenden aus dem Angebot der Fakultäten für WiSo sowie GeiSo frei wählbar.

Da die Lehrbelastung in der Fakultät ausgeglichen verteilt ist, ist das ausgeglichene Ergebnis der hier für die Fakultät als Ganzes vorgenommenen Berechnung auf die einzelnen Professuren übertragbar. Professurspezifische Überlastungsprobleme sind aufgrund der ausgeglichenen Verteilung der Studierenden auf die Master-Studiengänge bislang nicht aufgetreten.

Laboraausstattung, Infrastruktur und Bibliothek

Grundsätzlich sind die Hörsäle und Seminarräume der HSU/UniBw H nicht unter den Fakultäten aufgeteilt, sondern werden den Lehrenden je nach Terminplanung und Veranstaltungsart zentral zugewiesen. Nichtsdestotrotz sind im Hinblick auf vorrangige Raumzuweisung und -ausstattung der Hörsaal 3 sowie die Seminarräume im 200er-Trakt für die Fakultät relevant. Insgesamt stehen der Universität eine große Aula, fünf große Hörsäle mit unterschiedlich großem Fassungsvermögen sowie eine den Studierendenzahlen angemessene Anzahl von Seminarräumen zur Verfügung, welche wegen des Kleingruppenkonzepts das Hauptkontingent der Raumausstattung darstellen.

Darüber hinaus gibt es zwei große Mehrzweckräume, die in flexibler Unterteilung auch für Lehrzwecke genutzt werden können. Weiterhin werden verschiedene Funktionsräume in den Lehrbetrieb eingebunden. Dazu gehören der Fakultätsbesprechungsraum, die Räume des Sprachenzentrums, die eine Sprachlaborausstattung haben, der PC-Pool, der 2018 umfangreich renoviert wurde und komplett neu ausgestattet wurde, sowie das Studio des Medienzentrums. Ferner unterhalten einige Professuren Laborräume mit Sonderausstattung, die nach Bedarf auch in der Lehre eingesetzt werden. Mit der Einführung der Studiengänge Psychologie wurde ein weiterer Laborbereich geschaffen.

Die Universitätsbibliothek (UB) ist eine zentrale Einrichtung der HSU zur Unterstützung von Forschung, Lehre und Studium. Sie ist täglich bis in den späten Abend geöffnet und bleibt nur an neun gesetzlichen Feiertagen geschlossen. Der gesamte gedruckte Bestand ist systematisch aufgestellt, frei zugänglich und über die Selbstverbuchung unkompliziert entleihbar. Studierende der HSU zahlen keine Mahn-, Vormerk- oder Fernleihgebühren.

Insgesamt zählt die Bibliothek dreihundert Benutzerarbeitsplätze; fünfzig davon sind mit PCs ausgestattet. Scan- und Druckstationen ermöglichen vielfältige Dienste wie Scan-to-Mail, Scan-to-USB oder Follow me-Printing. Für die Recherche insbesondere digitaler Medien bietet die Bibliothek ihren Nutzerinnen und Nutzern die beiden weltweit führenden Discovery Indizes an: „Summon“ über die hauseigene Retrieval-Plattform (HSUfind) und „Primo“ über ein Landeskonsortium unter dem Sucheinstieg Beluga. Es existiert flächendeckend WLAN.

Der Literaturetat beläuft sich auf etwa 1,4 Millionen Euro. Mit dieser, gemessen an der Anzahl der Studierenden, vergleichsweise komfortablen, finanziellen Ausstattung ist die Bibliothek in der Lage, den besonderen Anforderungen der hiesigen Universität Rechnung zu tragen. Der fort-

schreitende und konsequente Übergang zur digitalen Bibliothek ermöglicht es, sowohl die Medienverfügbarkeit im Vergleich zur klassischen, papierbasierten Bibliothek zu vervielfachen, als auch den notwendigen räumlichen Anforderungen an eine moderne Informationseinrichtung gerecht zu werden. Die UB der HSU ist eingebunden in nationale Erwerbungsconsortien und nimmt mit hoher Priorität an den DFG-geförderten National- und Allianzlicenzen teil. Sie erzielt damit für die vier Fakultäten der HSU eine Breite und Tiefe der Informationsversorgung, die ihresgleichen sucht. Die Eckdaten des Bestandes ergeben sich wie folgt: 500.000 Bände Monografien, davon 25.000 Bände Lehrbuchsammlung und 180.000 Zeitschriften, 130 Bibliografische Datenbanken (zumeist mit Volltext), 16.000 elektronische Zeitschriften sowie 200.000 digitale Bücher. Selbstverständlich pflegt die Bibliothek auch die Hochschulbibliografie und den Dokumentenserver der HSU, der zukünftig auch Forschungsdaten verwalten wird.

Finanzen und Drittmittel

Der Fakultät MB stehen jährlich Haushaltsmittel in Höhe von ca. 400.000 Euro zur Verfügung für Verbrauchsmaterial, Geräte (ohne Investitionen) und Reisekosten. Diese Gelder werden teils gleichmäßig, teils leistungsabhängig auf die Professuren aufgeteilt. Für Investitionen und Reparaturen stehen jährlich ca. 2,5 Mio. Euro zur Verfügung.

Ein erheblicher Anteil der Forschungs- und Entwicklungsvorhaben in der Fakultät für Maschinenbau wird aus Drittmitteln bestritten: verschiedene Institutionen, wie beispielsweise die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AIF) oder die Stiftung Volkswagenwerk stellen Mittel zur Förderung zeitlich und thematisch begrenzter Forschungsvorhaben bereit. Auch das Bundesministerium für Bildung und Forschung, das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie sowie das Bundesministerium der Verteidigung und andere Träger der öffentlichen Auftragsforschung fördern entsprechende Forschungs- und Entwicklungsprojekte. Die Fakultät MB beschäftigt zurzeit etwa 70 wissenschaftliche Mitarbeiter aus Drittmitteln (mit steigender Tendenz), die – so weit vom Drittmittelgeber erlaubt – auch in geeigneter Weise und in moderatem Umfang in Lehraufgaben einbezogen werden.

Bewertung

Die personelle Ausstattung der Studiengänge ist aus Sicht der Gutachtergruppe sehr gut und gewährleistet somit die Durchführung und die Erreichung der angestrebten Studiengangsziele. Für die Lehre stehen ausreichend hauptamtlich Lehrende zur Verfügung. Die Lehr- und Prüfungsbelastung der einzelnen hauptamtlich Lehrenden ist, wie im Modulhandbuch ersichtlich, ausgewogen verteilt. In kommenden Akkreditierungszeitraum werden einige Professuren zur Wiederbesetzung ausgeschrieben. Die Gutachtergruppe sieht keine Notwendigkeit für die Änderungen von Denominationen, nur möchte Sie darauf hinweisen, bei der Wiederbesetzung der Professur „Verfahrenstechnik“ den Aspekt „Umwelttechnik“ zu berücksichtigen.

Die Betreuung der Studierenden ist überdurchschnittlich hoch und wird auch der hohen Belastung der Studierenden infolge des Trimesterbetriebs gerecht. Das Verhältnis Professoren zu Studierende beträgt etwa 1:13 und das Zahlenverhältnis Wissenschaftliche Mitarbeiter zu Studierende 1:5.

Die Maßnahmen zur Personalentwicklung und -qualifizierung sind für Lehrende und Wissenschaftliche Mitarbeiter ausreichend vorhanden. Hierbei werden auch Ressourcen anderer Institutionen genutzt.

Wie die personellen Ressourcen sind auch die finanziellen Ressourcen sehr gut und für den Zeitraum der Akkreditierung sichergestellt. Sie setzen sich aus einer Grundfinanzierung des BMV und eingeworbenen Drittmitteln zusammen. So stehen bspw. allein für Großgeräte der Fakultät Maschinenbau 2,5 Mio. Euro zur Verfügung.

Die räumliche und sächliche Infrastruktur der HSU ist mit sehr gut zu bezeichnen, Es wurde eine Campushochschule mit ausreichendem Platz und der erforderlichen Infrastruktur realisiert. Etwaige räumliche Einschränkungen durch das Aufwuchsprogramme der Bundeswehr werden zunehmend durch Neu- und Neubauten kompensiert.

Insgesamt kommt die Gutachtergruppe zu der Einschätzung, dass das Kriterium „Ausstattung“ erfüllt ist.

7.2 Entscheidungsprozesse, Organisation und Kooperation

7.2.1 Organisation und Entscheidungsprozesse

Sachstand

Als Grundeinheiten von Forschung, Lehre und Studium regeln die Fakultäten ihre akademischen Angelegenheiten selbständig; sie verfügen hierzu über eigene Verwaltungen. Ihre Selbstverwaltungsorgane sind die Fakultätsräte, in welchen alle Hochschulgruppen Sitz und Stimme haben, und die Dekaninnen und Dekane; die Mitglieder der Fakultätsräte und die Dekaninnen und Dekane werden in zweijährlichem Rhythmus gewählt. Für die Organisation und Weiterentwicklung der grundständigen Studiengänge wurden Studiendekaninnen und Studiendekane eingesetzt.

Die Studierenden sind vergleichbar mit Fachschaften an zivilen Universitäten über einen Studienkonvent selbstorganisiert. Zudem entsendet die Studierendenschaft Vertreter in die einzelnen Gremien, womit den studentischen Belangen in der Selbstverwaltung entsprechend und hinreichend Rechnung getragen wird. Die Studierenden organisieren sich überdies in den Interessengruppen (IG), vergleichbar mit den Hochschulgruppen an anderen Hochschulen. Die HSU unterstützt und fördert diese IG. Erfreulich ist das hohe Engagement der Studentinnen und Studenten, was sich zuletzt in der Gründung einer Fachschaftsgruppe im Winter 2018 zeigte.

Eine Besonderheit der beiden Universitäten der Bundeswehr ist der jeweilige Studierendenbereich, welcher der Wahrnehmung aller dienstrechtlichen Belange der studierenden Offizierinnen und Offiziere dient. Die studierenden Offiziersanwärterinnen und -anwärter bzw. Offiziere verbleiben während ihres Studiums in ihrem Dienstverhältnis; sie erhalten volle Dienstbezüge, freie Heilfürsorge und Unterkünfte auf dem Universitätscampus. Der Leiter Studentenbereich (LSB) – bzw. die Leiterin – im Range eines Oberst oder Kapitän zur See (A16) ist Vorgesetzter bzw. Vorgesetzte aller an der Universität tätigen Soldaten und damit auch der Studierenden mit Ausnahme der zivilen Studierenden. Der Studentenbereich gliedert sich in drei Studentenfachbereiche (SFB), die jeweils von einem Oberstleutnant oder Fregattenkapitän geleitet werden (LSFB, eingruppiert nach A14). Die SFB sind nach Studiengängen (SFB A für die Studierenden der Fakultäten für ET und MB, SFB B für die Studierenden der Fakultät für GeiSo, SFB C für die Studierenden der Fakultät für WiSo) differenziert und in Studentenfachbereichsgruppen (nach Studentenjahrgängen und Studiengängen) untergliedert. Der LSB, die LSFB und die Leiter bzw. Leiterinnen der Studentenfachbereichsgruppen (Ltr StudFBerGrp) sind Offiziere in der Regel mit abgeschlossenem Hochschulstudium, letztere im Range eines Hauptmanns oder Kapitänleutnants (A11). Die LtrStudFBerGrp sind Disziplinarvorgesetzte der studierenden Offiziere und für deren Betreuung, Beratung und Beaufsichtigung (Kontrolle des Studienerfolgs) sowie für die Einleitung von Maßnahmen im Rahmen der Personalführung verantwortlich.

Bewertung

Die Organisation und Gestaltung der Studiengänge ist für die Studierenden transparent und schlüssig. Bei Problemen steht ihnen von mehreren Seiten Beratung zur Verfügung beispielsweise durch Gespräche mit dem Studiendekan oder Mitgliedern des Studienkonvents. Die Zusammenarbeit zwischen den einzelnen Statusgruppen wie bspw. Lehrenden und Studierenden, beschreiben die Beteiligten als sehr produktiv. Die Studierenden sind sowohl in den verschiedenen Gremien, sowie in den Besetzungskommissionen für neue Professuren vertreten.

7.2.2 Kooperationen

Sachstand

Mit einigen ausländischen Universitäten in Europa, Asien, Australien und Nordamerika bestehen Kooperationsbeziehungen und formelle Kooperationsvereinbarungen. Sie dienen dem Auslandsstudium von Studierenden der HSU einschließlich der Durchführung von Studienarbeiten und Abschlussarbeiten sowie der Absolvierung von Auslandspraktika, der Realisierung von Gastprofessuren des wissenschaftlichen Personals und der Durchführung gemeinsamer Forschungsprojekte. Die bestehenden Kooperationen erfreuen sich bei den Studierenden der Fakultät zunehmender Beliebtheit und werden daher weiter ausgebaut und erweitert.

Offiziere und Offiziersanwärterinnen bzw. -anwärter der Streitkräfte befreundeter Staaten sind grundsätzlich zum Studium zugelassen. Dafür bestehen langfristige Kooperationen mit militärischen Bildungseinrichtungen im Ausland, die durch das Akademische Auslandsamt betreut werden. Offiziere anderer Länder, die sich für ein Studium an der HSU interessieren, müssen ihre Bewerbung an das Verteidigungsministerium richten. Um den Aufenthalt für ausländische Studierende attraktiver zu gestalten, werden ausgewählte Lehrveranstaltungen künftig in englischer Sprache angeboten werden.

Ein Gang ins Ausland bietet sich i. d. R. am besten im letzten Trimester des Bachelor- bzw. der Masterstudiengänge an, um die Abschlussarbeit zu schreiben, da dadurch keine der relativ spezifischen Lehrinhalte nachgeholt werden müssen. Auch ein Auslandspraktikum ist so möglich. Dennoch ist die Zahl der Studierenden, die diesen Weg einschlagen gering bzw. im einstelligen Bereich.

Bewertung

Das Programm, dass die Studierenden im Laufe ihres Studiums durchlaufen, wird als sehr stramm wahrgenommen. Die Studierenden geben an, dass die Arbeitsbelastung zwar hoch ist, aber dennoch zu meistern. Dieser Umstand macht es den Studierenden schwer, sich für einen Auslandsaufenthalt zu bewerben oder dies zeitlich in ihr Studium unterzubringen. Besonders guten Studierenden werden Auslandsaufenthalte in Form von Bachelor-/ Masterarbeiten oder Praktika angeboten. Die Studierenden werden zum einen vom jeweiligen Lehrstuhl betreut und zum anderen vom Akademischen Auslandsamt begleitet. Die Einschränkung auf die besten Studierenden wird von ihren Kameradinnen und Kameraden nicht kritisch angesehen. Die Möglichkeit als Free-Out-Goer ins Ausland zu gehen, besteht, aber wird von den Studierenden nicht genutzt. Dies liegt zum einen daran, dass es schwierig ist, eine passende Hochschule zu finden, die ebenfalls ihre Lehrveranstaltungen in Trimester aufteilt, und andererseits fehlt die Zeit für die Vorbereitung eines Auslandsaufenthalts. Die Studierenden, die die Möglichkeit eines Auslandsaufenthaltes hatten, waren zufrieden mit ihrer Betreuung, der Organisation und dem Aufenthalt als solchem.

Insgesamt hat die HSU sowohl im Bereich des Auslandsstudiums als auch im Bereich der Praktika nach Ansicht der Gutachtergruppe Regelungen gefunden, welche die strukturellen Einschränkungen der Trimesterstruktur soweit es geht zu kompensieren versucht. Dass regelhaft die Praktika absolviert wie auch Auslandstrimester genommen werden können beweist die prinzipielle Durchführbarkeit.

7.3 Zielgruppe, Nachfrage und Abbrecherquote

Sachstand

Zielgruppe der Studiengänge sind Offiziersanwärterinnen bzw. -anwärter und Offiziere der Bundeswehr und ausländischer Streitkräfte auf der Grundlage von Regierungsverträgen bzw. Abiturienten (ggf. mit ergänzenden Anforderungen), die ein Interesse am Fach Maschinenbau haben.

In den Studiengangsflyern und im Studienprofil MB werden die Anforderungen an die Studienanfängerinnen und -anfänger wie folgt beschrieben: „Für den Studiengang Maschinenbau und die darauf aufbauenden Masterstudiengänge werden gute Mathematikkenntnisse und insbesondere das Interesse an naturwissenschaftlich-technischen Aufgabenstellungen erwartet. Das Intensivstudium an der Helmut-Schmidt-Universität erfordert ein gutes Zeitmanagement, da innerhalb relativ kurzer Zeit ein umfangreiches Wissen vermittelt wird. Die intensive Wissensvermittlung wird durch kleine Lerngruppen gefördert, sie erfordert aber auch entsprechendes Engagement seitens der Studierenden.“ Für die Studiengängen EUT und Mechatronik wird zudem „interdisziplinäres Verständnis“ bzw. interdisziplinäres Denken und Handeln gefordert. Auch der Studiengang PuL fordert „ganzheitliches und vernetztes Denken“ ein.

In den Studiengang MB können sich jedes Jahr ca. 90 Bewerberinnen und Bewerber einschreiben. Die vier angebotenen Masterstudiengänge EUT, FZT, Mechatronik und PuL sind für ca. 25 Studierende pro Jahrgang ausgelegt und werden in etwa in gleich starkem Maße nachgefragt. Insgesamt werden in den Maschinenbaustudiengängen Kapazitäten für ca. 280 Studierende vorgehalten.

Die Immatrikulationszahlen entsprechen mit leichten Abstrichen den Planungen; in den letzten vollständig abgeschlossenen Jahrgängen 2015 und 2016 betragen die Einschreibungen 81 und 80 Studierende.

Von diesen ca. 80 Studierenden pro Jahrgang bestanden den Bachelorstudiengang MB nur 32 bzw. 33 Studierende in den Jahren 2018 bzw. 2019 (Abbrecherquote: 60 % bzw. 58 %). Hingegen haben jeweils nur zwei Studierende die konsekutiven Masterstudiengänge nicht bestanden (Abbrecherquote: 6,5 % bzw. 5,9 %). Damit entsprechen diese Daten den an Landesuniversitäten üblichen Verhältnissen.

Bewertung

Gegenüber Maschinenbaustudiengängen an Landesuniversitäten, die ebenfalls eine Abbrecherquote von nahezu die Hälfte der Studierenden in den ersten Semestern verzeichnen, können zwei Motivationsgründe angegeben werden, die sich negativ auf den Studienerfolg an der HSU auswirken und erklären können, warum die Abbrecherquote im Studiengang MB 5/8 beträgt: Zum einen fühlen sich die Studierenden in erster Linie als Offiziersanwärterinnen und -anwärter und erst in zweiter Linie als Studierende. Zum anderen führt die Zuweisung durch die ACFüKrBw in

die Studiengänge nicht immer zum Einschreibung in den Wunschstudiengang. Zudem ist das nach einem Jahr Offiziersschulung der Wechsel in das Intensivstudium trotz aller Betreuung nicht für alle Studienanfängerinnen und -anfänger leicht. Dass strukturelle Gründe einen Studienerfolg ausschließen, kann die Gutachtergruppe nicht bestätigen. Vielmehr ist die hohe Abschlussquote der Masterstudierenden von über 90 % Beleg dafür, dass diejenigen Studierenden, die mit der Lehrform Intensivstudium und der Materie Maschinenbau umgehen können, nur in Ausnahmefällen das Studium nicht bestehen.

Hinsichtlich der Regelstudienzeiten ist anzumerken, dass der Dienstherr nur in sehr beschränktem Umfang eine Verlängerung der Studienzeit zulässt. Somit schließen die meisten Studierenden innerhalb der zur Verfügung stehenden Zeit ihr Studium erfolgreich ab.

7.4 Zugangsvoraussetzungen

Sachstand

Für die Zulassung zum Studium müssen folgende Zulassungsvoraussetzungen erfüllt sein:

- 1 Die Allgemeine Hochschulreife (Abitur),
- 2 die bestandene Offizierprüfung,
- 3 die Verpflichtung als Soldat/Soldatin auf Zeit für 13 Jahre in der Laufbahn der Offiziere des Truppendienstes.

Zum Bachelorstudium kann formal zugelassen werden, wer die in § 37 oder § 38 des Hamburgischen Hochschulgesetzes (HmbHG) für ein Bachelor-Studium geforderten Bildungsvoraussetzungen nachweist. Folgende Zulassungsvoraussetzungen sind jeweils alternativ zu einer Studienzulassung notwendig:

- 1 allgemeine Hochschulreife
- 2 Hochschulabschluss mit einer adäquaten Regelstudienzeit von mindestens sechs Semestern
- 3 Meisterinnen oder Meister
- 4 Fachwirtinnen oder Fachwirte
- 5 Befähigungszeugnis nach der Schiffsoffizier-Ausbildungsverordnung
- 6 abgeschlossene Berufsausbildung, danach abgeleistete Berufstätigkeit und Nachweis der Studierfähigkeit

Zusätzlich gilt für die Zulassung zum Studiengang MB, dass „ein Grundpraktikum von sechs Wochen und ein darauf aufbauendes erstes Fachpraktikum von acht Wochen abgeleistet wurden.“²In begründeten Ausnahmefällen kann das erste Fachpraktikum bis zur Übernahme des Themas der Bachelorarbeit ganz oder teilweise nachgeholt werden.³Die Entscheidung hierüber trifft das Praktikantenamt im Einvernehmen mit dem Dekan oder der Dekanin.“ (§ 5 Abs. 4 Satz 1 FSPO)

Die Zulassung zum Masterstudiums setzt den erfolgreichen Abschluss eines einschlägigen Bachelorstudiengangs an einer Hochschule mit mindestens der Gesamtnote „gut“ (2,5 oder besser) voraus; für Absolventeninnen und Absolventen eines Intensivstudienganges ermäßigt sich die Notenerfordernis nach Satz 1 auf „befriedigend“ (3,0 oder besser) (vgl. § 5 Abs. 3 Allgemeinen Prüfungsordnung (APO)).³ Bewerberinnen und Bewerber, die das Mindestniveau um weniger als eine halbe Note verfehlen, können einen Eignungstest beantragen (vgl. § 5 Abs. 4 APO i. V. m. § 5 FSPO).

Die Studierenden werden durch vorbereitende Kurse in der Fremdsprache Englisch so weit gefördert, dass sie die englischsprachige Literatur problemlos nachvollziehen können. Sie erwerben das Sprachzertifikat SLP 3332 des Bundessprachenamtes oder ein vergleichbares Zertifikat. Das Sprachzertifikat SLP 3332 weist aus, dass die Studierenden beim Hören, Sprechen und Lesen die Leistungsstufe 3 und beim Schreiben die Leistungsstufe 2 erreicht haben; maximal erreichbar ist die Leistungsstufe 4. Für diese im Vorfeld des Studiums zu erbringende Leistung werden acht ECTS-Punkte vergeben, die unmittelbar in den Bachelor-Studiengang importiert werden. Sollte das angestrebte Sprachzertifikat im Vorfeld des Studiums noch nicht erreicht worden sein, steht ein umfangreiches Sprachkursangebot zur Verfügung, um die Defizite bis zum Ende des vierten Trimesters zu beheben.

Bewerberinnen und Bewerber für die Laufbahn der Offiziere des Truppendienstes werden zu einem zweitägigen Prüfverfahren im Assessment-Center für Führungskräfte der Bundeswehr (ACFüKrBw) eingeladen, wo nach eingehenden Auswahlgesprächen und unter weitest möglicher Berücksichtigung der Wünsche und Eignung die Bewerberinnen und Bewerber in ihre Studiengänge zugewiesen werden. Die Auswahl der Studierenden wird somit nicht durch die HSU vorgenommen, sondern vom Bedarfsträger Bundeswehr. Der Bedarfsträger legt auch die Anzahl der zu vergebenden Studienplätze in Absprache mit der HSU bzw. der Fakultät GEISO fest. Zivile Studierende können an der HSU auf der Basis eines Kooperationsvertrages zwischen einem entsendenden Unternehmen, einer Behörde oder einer sonstigen Institution und der HSU zugelassen werden. Studierende, die nicht der Bundeswehr angehören, werden ausschließlich im Rahmen der (für die Offiziersstudenten) vorgehaltenen Kapazitäten (nach Genehmigung durch das BMVg) zugelassen. Für die zivilen Studierenden bestehen Studiengebühren von 10.000 Euro pro Jahr, die Studiengebühren der Soldatinnen und Soldaten werden vom Bundesverteidigungsministerium (BMVg) bestritten.

³ „¹Fachlich einschlägig im Sinne von § 5 Absatz 3 Satz 1 ist der durch diese Ordnung geregelte Bachelor-Studiengang sowie andere inhaltlich äquivalente Bachelor-Studiengänge. ²Im Zweifel entscheidet der Prüfungsausschuss.“ § 5 Abs. 4 Satz 2 FSPO.

Bewertung

Die Auswahl unter den Kandidatinnen und Kandidaten mit Hochschulzugangsberechtigung für den Bachelorstudiengang MB findet im Assessmentcenter für Führungskräfte der Bundeswehr und nicht an der HSU/UniBw H statt. Dabei wird einerseits die Studierfähigkeit bewertet und andererseits die Qualifikationen für eine spätere Tätigkeit als Offizier untersucht (siehe auch Kapitel II.2).

Für den Eintritt in das Masterstudium muss ein fachlich einschlägiger Bachelorabschluss mit mindestens der Gesamtnote „gut“ vorliegen. Für Absolventen eines Intensivstudienganges ermäßigt sich das Notenerfordernis auf „befriedigend“. Die Unterscheidung beim Notenerfordernis für den Eintritt in das Masterstudium zwischen Absolventen eines Intensivstudiums und denen eines im regulären Zeitraum abzuschließenden Studiums hält die Gutachtergruppe für angemessen. Grundsätzlich ist der Zugang von Bachelorabsolventen aus fachverwandten Studiengängen wie z.B. der Elektrotechnik möglich. Aufgrund der fehlenden Nachfrage war es bisher nicht nötig, diesen Aspekt näher zu betrachten. Die definierten Zulassungsvoraussetzungen sieht die Gutachtergruppe als daher adäquat an.

Leistungen von anderen Hochschulen als auch außerhochschulisch erbrachte Leistungen werden von der Universität anerkannt. Weil die Offizierinnen und Offiziere nur an den beiden Bundeswehr-Universitäten ausgebildet werden, gibt es wenig Bedarf für die Anrechnung erbrachter Leistungen von anderen Hochschulen. Wohl aber können beispielsweise Praktika auf bestimmte Module angerechnet werden, was ebenfalls mit dem Studiendekan abgesprochen werden kann. Das gleiche gilt für Leistungen, die im Ausland erbracht werden sollen. Die Anrechnung hochschulischer Kompetenzen erfolgt gemäß § 9 Abs. 1 APO entsprechend der Lissabon-Konvention und außerhochschulischer Kompetenzen gemäß § 9 Abs. 2 APO nach dem Gleichwertigkeitsprinzip bis zur Hälfte des Studiumumfangs.

7.5 Modularisierung und Arbeitsbelastung

Sachstand

Alle Studiengänge sind modularisiert. Ein ECTS-Punkt ist mit 30 Arbeitsstunden in § 6 Abs. 2 Satz 2 APO ausgewiesen.

Bis zum Ende des Bachelorstudiums sind insgesamt 180 ECTS-Punkten zu erwerben. Dies entspricht einer durchschnittlichen Arbeitsbelastung von ca. 771 Arbeitsstunden je Trimester und 5400 Arbeitsstunden für das gesamte Bachelorstudium.

Bis zum Ende eines Masterstudiums sind insgesamt 120 ECTS-Punkte zu erwerben. Dies entspricht einer durchschnittlichen Arbeitsbelastung von 720 Arbeitsstunden je Trimester und 3600 Arbeitsstunden für das gesamte Masterstudium.

Die Fakultät MB vertritt ein Lehrkonzept, welches einen relativ hohen Anteil des Kontaktstudiums am Gesamtstudium und dementsprechend einen vergleichsweise geringen Anteil Selbststudium vorsieht. Unter den Randbedingungen der HSU, insbesondere der Anforderung, die Fachinhalte in Breite und Tiefe in vergleichsweise kurzer Zeit vermitteln zu müssen, erscheint ein hoher Anteil an Kontaktstunden für die Wissensvermittlung vorteilhaft und hat sich auch in der Vergangenheit bewährt. Auf diese Weise kann auch leichter festgestellt werden, wo Fachinhalte eventuell nicht vermittelt werden konnten, so dass der Studienerfolg bei der Mehrzahl der Studierenden besser erreicht wird. Das Verhältnis von Trimesterwochenstunden zu ECTS-Punkten entspricht demnach 1:1 bis 1:1,2.

Die Studiengänge sind als Intensivstudiengänge konzipiert. Die studienorganisatorischen Maßnahmen lassen ein Intensivstudium zu, weil die Studierenden nicht für Ihren Lebensunterhalt sorgen müssen, sondern vom Bedarfsträger alimentiert werden. Zudem leben die Studierenden auf dem Campus.

Bewertung

Die Studierenden empfinden ihr Intensivstudium als sehr zeitintensiv, aber dennoch zu bewältigen. Durch die guten äußeren Umstände wie das Wohnen auf dem Campus oder die Besoldung, die sie während ihres Studiums weiterhin erhalten, wird ihnen ihr Studium soweit erleichtert, dass ein Intensivstudium möglich ist. Zudem ist in diesem Zusammenhang auch das gute und enge Betreuungsverhältnis zu nennen, das den Studierenden zugutekommt. Die Arbeitsbelastung ist aus Sicht der Gutachtergruppe daher hoch, aber handhabbar.

Eine Ausnahme stellt die Praktikumsituation im Bachelorstudiengang MB dar. Zum einen ist die Kreditierung nicht angemessen und zum anderen wird die Studierbarkeit erheblich eingeschränkt.

Wie in Kapitel III.2.2. elaboriert, müssen die Studierenden zwei Fachpraktika von mindestens acht Wochen während ihres Studiums absolvieren (22 Wochen – de facto 8 Wochen Grundpraktikum – minus 6 Wochen angerechnetes Fachpraktikum). Beide Fachpraktika werden mit je 4 ECTS-Punkten kreditiert. Nehmen wir einmal diesen günstigsten Fall an, so ist der Arbeitsaufwand von acht Wochen Vollzeitpraktikum 320 Stunden im Betrieb. Die ausführlichen Dokumentationspflichten müssen zusätzlich veranschlagt werden, so dass mit mindestens 330 Stunden und 11 ECTS-Punkten gerechnet werden müsste. Das Fachpraktikum muss aus Sicht der Gutachtergruppe vollständig kreditiert werden, um angemessen den Arbeitseinsatz der Studierenden zu reflektieren.

Erschwerend kommt hinzu, dass durch die Aufspaltung des Praktikums in zwei Fachpraktika, die beide neben dem Intensivstudium abgeleistet werden müssen und beide bei privaten Arbeitgebern nur für einen längeren Zeitraum vergeben werden, als die ohnehin zu knappe Kreditierung ausweist, der Arbeitsaufwand unverhältnismäßig steigt. Der Gutachtergruppe wurde von Einzelfällen berichtet, die im ersten Studienjahr keinen Tag Urlaub hatten, weil die ersten drei Trimester

nahtlos ineinander übergehen und die vorlesungsfreie Zeit zwischen dem dritten und vierten Trimester völlig durch Prüfungen und ein Praktikum aufgebraucht wurde. Für diejenigen Studierenden, die auch im zweiten Studienjahr in der vorlesungsfreien Zeit noch das zweite Fachpraktikum ableisten müssen, wird dann die Urlaubszeit zur Praktikumszeit.

Auch stehen im Studiengang MB den aufgeführten ECTS-Punkten in einigen Fällen vergleichsweise viele Trimesterwochenstunden gegenüber – also ein relativ hoher Präsenzanteil vorliegt –, so dass die Gefahr besteht, dass die Arbeitsbelastung der Studierenden auch während des Trimesters sehr hoch ist. Die HSU sollte die studentische Arbeitsbelastung auch unter Einschluss der Praktikumsituation erfassen.

7.6 Lernkontext

Sachstand

Als Lehrform wird im Pflichtstudium vorwiegend die Vorlesung eingesetzt, wobei verschiedene Medien zum Einsatz kommen. Wichtig sind die vorlesungsbegleitenden Übungen, vorteilhafterweise in kleineren Gruppen, in denen der Stoff eingeübt werden kann. In ausgewählten Fächern sind Praktika (im Allgemeinen in Form von Laborversuchen) vorgesehen, die den Studierenden eine eigenständige, praxisnahe Erarbeitung von Lehrinhalten erlauben. Im Wahlpflichtbereich bekommt die Vorlesung durch die kleineren Teilnehmerzahlen mehr und mehr seminaristischen Charakter mit der Möglichkeit, Lehrinhalte in der Diskussion oder durch Referate zu erarbeiten.

Die Lehre in den Präsenzveranstaltungen wird ergänzt und begleitet durch eine Internet-Lernplattform (ILIAS) sowie durch die Koordinationsstelle E-Lernen. Aufgrund der Corona-Pandemie wurde die Lehre im Sommertrimester 2020 auf Online-Lehre umgestellt. Nach ersten Präsenzwochen im Herbsttrimester 2020 musste wiederholt die gesamte Lehre auf digitale Verfahren umgestellt werden. Die Universität benutzt hierzu vor allem Microsoft Teams als Online-Kommunikations- und Arbeitsplattform. Die Studierenden schätzen insbesondere die Möglichkeit, Lehrveranstaltungen für sich aufzeichnen zu können und somit den Stoff situativ repetieren zu können.

Bewertung

Insgesamt ist die Auswahl und die Varianz der Lernformen in allen Studiengängen aus Sicht der Gutachtergruppe studiengangsadäquat. Eine Ausweitung von Veranstaltungen mit Projekt- und Seminarcharakter wäre jedoch begrüßenswert.

Die Lehre in den Laboren in physischer Präsenz erscheint gut ausgestattet, so dass technischer Praxisbezug vermittelt werden kann. In Laboren wird aktuell – wie in vielen Universitäten – keine digitale Lehre durchgeführt. Die HSU versucht über einen Schichtbetrieb die notwendigsten Lehreinheiten aufrechtzuerhalten.

Die Qualität der digitalen Internet-Lernplattform ILIAS und deren Funktionsweise konnte über Nutzerrückmeldungen hinaus nicht weiter bewertet werden. Jedoch waren die Reaktionen der Studierenden sehr positiv. Auch wenn die jetzige Situation durch COVID-19 beeinflusst ist, so hat die HSU doch die gesamte Lehre in Microsoft Teams umgelagert. Die Studierenden nutzen darüber hinaus diverse Social Media Kanäle als Ergänzung zum individuellen Austausch.

7.7 Prüfungssystem

Sachstand

Die Prüfungsorganisation wird vom Prüfungsausschuss der Fakultät MB vorgenommen: „Der Prüfungsausschuss legt vier Prüfungszeiträume fest, und zwar den Winter-, Frühjahrs- und Sommertermin am Ende der Vorlesungszeit eines jeden Trimesters sowie ein Termin gegen Ende der vorlesungsfreien Zeit. Beginn und Ende der Prüfungszeiträume werden festgesetzt und zu Anfang eines jeden Studienjahres bekannt gegeben.“ (§ 11 Abs. 5 FSPO). Die Klausuren finden im Wesentlichen nach dem dritten bzw. sechsten Trimester zu Beginn der vorlesungsfreien Zeit statt. Wiederholungsprüfungen finden in der vorlesungsfreien Zeit statt. Zweite Wiederholungen von Prüfungen finden im Regelfall spätestens sechs Wochen nach dem Tag der offiziellen Einsichtnahme in die Klausuren der ersten Wiederholungsprüfung statt (vgl. § 16 Abs. 3 FSPO).

In der FSPO sind für die in allen fünf Studiengängen angebotenen Modulen Art und Umfang der möglichen Prüfungsleistungen sowie die dem Modul zugeordneten Leistungspunkte festgelegt (§ 13 FSPO):

- (1) ¹Klausuren sind nicht öffentlich und unter Aufsicht stattfindende schriftliche Prüfungen von 1,5 Std. bis 4,0 Std. Dauer, bei denen vorgegebene Aufgaben selbstständig und nur mit den von den Prüfenden zugelassenen Hilfsmitteln zu bearbeiten sind. ²Sie können ganz oder teilweise im Antwort-Wahl-Verfahren (Multiple Choice) durchgeführt werden. ³Bei der Bewertung der schriftlichen Prüfungen können studienbegleitend erbrachte Vorleistungen in beschränktem Umfang mit berücksichtigt werden. ⁴Die Art der Vorleistung und der Umfang der Anrechnung werden vom Prüfenden zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
- (2) ¹Mündliche Prüfungen sind Prüfungsgespräche zwischen Prüfenden und Prüflingen. ²Dabei können Beschreibungen, Abbildungen und Berechnungen durch Prüfende und Prüflinge auch schriftlich skizziert werden. ³Mündliche Prüfungen dauern je Prüfling zwischen 20 und 60 Minuten.
- (3) Vorträge sind mündliche Präsentationen von Arbeitsergebnissen mit einer Dauer von bis zu 0,5 Std. mit nachfolgender Diskussion und Beantwortung von Fragen.

- (4) ¹Projektarbeiten sind schriftlich dokumentierte und ggf. in einem Vortrag präsentierte Beiträge zur Lösung von Projektaufgaben. ²Die Projektarbeiten haben einen Arbeitsaufwand von 25 Std. bis 300 Std.
- (5) ¹Praktikumsberichte sind schriftliche Dokumentationen von Aufgabenstellungen, Lösungswegen und Ergebnissen von in Praktika bearbeiteten Aufgaben. ²Die Praktikumsberichte haben einen Arbeitsaufwand von 10 Std. bis 20 Std. pro Aufgabe.
- (6) ¹Laborübungsberichte sind schriftliche Dokumentationen von Aufgabenstellungen, Lösungswegen und Ergebnissen von in Laborübungen bearbeiteten Aufgaben. ²Die Laborübungsberichte haben einen Arbeitsaufwand von 10 Std. bis 20 Std. pro Aufgabe.“

Der konkrete Umfang und die konkrete Dauer der einzelnen Prüfungsleistungen sind darüber hinaus im Anhang der FSPO aufgeführt. Die meisten Prüfungen werden als Klausur abgelegt.

Die Durchführung und der Umfang der Abschlussarbeit ist in § 14 Abs. 5 FSPO geregelt:

- (1) „¹Die Bearbeitungszeit der Bachelor-Arbeit beträgt zehn Wochen mit einem Umfang von zwölf Leistungspunkten, die Bearbeitungszeit der Master-Arbeit beträgt vier Monate mit einem Umfang von 30 Leistungspunkten. ²Bei Abschlussarbeiten ist der Tag der Übernahme der erste Bearbeitungstag.
- (2) ¹Bei Bachelor- und Master-Arbeiten ist ein Kolloquium mit einem Vortrag von bis zu 30 min Dauer über das Thema der Arbeit Teil der Modulleistung. ²Es soll spätestens zwei Wochen nach Abgabe der Abschlussarbeit stattfinden.
- (3) Pro Prüfenden hat die Benotung des schriftlichen Teils einer Abschlussarbeit in der Gesamtnote ein Gewicht von 3/8, die des Kolloquiums von 1/8.
- (4) Die Anfertigung der Abschlussarbeit in einer außeruniversitären Einrichtung bedarf der Zustimmung des vorsitzenden Mitglieds des Prüfungsausschusses.“

Ein Nachteilsausgleich ist in § 13 Abs. 8 APO festgelegt: „¹Macht ein Prüfling glaubhaft, dass er wegen einer andauernden Erkrankung, chronischen Krankheit oder ständiger körperlicher Behinderung nicht in der Lage ist, die Prüfungsleistungen in der vorgesehenen Form oder innerhalb der festgesetzten Bearbeitungszeit zu erbringen, kann der Prüfungsausschuss ihm auf Antrag ermöglichen, die Prüfungsleistungen innerhalb einer verlängerten Bearbeitungszeit oder gleichwertige Prüfungsleistungen in angemessener Form zu erbringen. ²Entsprechendes gilt für Studienleistungen. ³Zur Glaubhaftmachung kann die Vorlage geeigneter Nachweise verlangt werden.“

Bewertung

Alle Prüfungsformen sind in der APO und der FSPO erläutert und zu jedem Modul explizit und transparent ausgewiesen. In der vorherigen Akkreditierung wurde die Empfehlung ausgesprochen, das Prüfungssystem didaktisch und methodisch mit dem Ziel weiterzuentwickeln, das Spektrum der zum Einsatz kommenden Prüfungsformen auszuweiten. Die Gutachtergruppe dieser Begutachtung hatte zwar keinen direkten Abgleich der alten FSPO mit der jetzigen, konnte jedoch keine augenscheinlichen Defizite bei der Wahl der Prüfungsformen feststellen. Sie kommt daher zu dem Ergebnis, dass die Prüfungsformen kompetenzorientiert ausgestaltet und passen zu den jeweiligen Modulen sind. Auch wird eine große Varianz an Prüfungsformen geboten. Die FSPO wurde einer Rechtsordnung unterzogen und ist veröffentlicht.

Insgesamt sieht die Gutachtergruppe das Kriterium „Prüfungssystem“ als erfüllt an.

7.8 Transparenz und Dokumentation

Sachstand

Dokumentation

Die für das Studium und die Prüfungen relevanten Dokumente sind für die Studierenden über das Internet und das Intranet der Fakultät sowie über das Dekanat zugänglich. Im Internet sind Studiengangsflyer, eine Studienführer für die hier begutachteten Studiengänge, Modulhandbücher, APO, FSPO, Praktikumsordnung und EvaO zu finden. Die Angaben und Dokumente werden kontinuierlich aktualisiert und sind auf dem neuesten Stand.

Die Internetseiten der Fakultät verweisen (Quicklinks) auf die Seiten des ISA-Zentrums, des Praktikumsamtes der Fakultät, der Bibliothek, des Prüfungsamtes, der Koordinationsstelle E-Learning (ILIAS), des Studentischen Konvents und des Studierendenfachbereiches und stellen den Studierenden zahlreiche Informationen wie die Modulhandbücher, das aktuelle Lehrangebot etc. zur Verfügung.

Betreuung

Die erste fachspezifische Studienberatung findet vor Aufnahme des Studiums in den Offizierschulen durch die Professorinnen und Professoren der Geschichtswissenschaft statt. Unmittelbar vor Aufnahme des Studiums findet in einer Vorbereitungswoche eine aktualisierte Vorstellung der einzelnen am Studiengang beteiligten Institute und Fachgruppen durch den Studiendekanin bzw. den Studiendekan, weitere Fachvertreterinnen und Fachvertreter sowie die Fakultätsplanerin an der HSU statt.

Eine weitere Studienberatung erfolgt fachspezifisch nach Maßgabe der Nachfrage durch die Studierenden in den einzelnen Fachprofessuren sowie im Falle von Leistungspunktdefiziten, die im Zuge der Fortschrittskontrolle festgestellt werden. In Kooperation mit dem militärischen Bereich wurde zudem seit 2017 ein Mentorenprogramm aufgelegt, in dem ältere Studierende der Geschichtswissenschaft jeweils eine Gruppe von 7-9 Studierenden betreuen.

Während des Studiums bieten Modulbeauftragte und Lehrende regelmäßig Sprechstunden zu inhaltlichen und organisatorischen Fragen an. Für die Erstellung individueller Studienpläne, für sonstige Einzelfallberatungen oder auch für einen Studiengangwechsel steht die Studiendekanin bzw. der Studiendekan zur Verfügung.

Bewertung

Sowohl für den Bachelorstudiengang als auch für die Masterstudiengänge liegen alle einschlägigen und relevanten studienorganisatorischen Dokumente (Studien- und Prüfungsordnung, Studienverlaufsplan, Modulhandbuch) vor. Alle Regelungen und Dokumente sowie weiterführende Hinweise, wie bspw. zu Praktika, Laboren, Studienarbeiten, Abschlussarbeiten, etc. sind zu jeder Zeit für die Studierenden auf den einschlägigen Internetseiten der HSU und der Fakultät einzusehen bzw. den jeweiligen Studiengangs-Flyern zu entnehmen. Die im Studium erworbene ECTS-Note ist sowohl im Abschlusszeugnis als auch im Transcript of Records bzw. dem Diploma Supplement ausgewiesen. Alle erforderlichen Studienanforderungen (Vorkenntnisse, Vorpraktika, Ablaufplan im jeweiligen Trimester, Laborordnungen, Prüfungsablauf, Wiederholprüfungen, Übergang vom Bachelor zum Master, etc.) sind transparent und zu jeder Zeit für die Studierenden zugänglich.

In der vorherigen Akkreditierung war die Empfehlung ausgesprochen worden, die Modulhandbücher dahingehend zu überprüfen, ob durchgehend in allen Modulbeschreibungen eine kompetenzorientierte Ausweisung der Qualifikationsziele erfolgt. Auch sollte für diejenigen Module, in denen mehr als eine Prüfungsleistung zu erbringen ist, Informationen zur Generierung der Modulnote aufgenommen werden. Auch wenn der Gutachtergruppe keine direkte Gegenüberstellung beider Modulhandbücher vorlag, so ist die Qualität des jetzigen Modulhandbuchs im Allgemeinen gut – von Ausnahmen wie dem Modul MB01401 abgesehen.

Bemerkenswert vorbildlich ist ein optimales Verhältnis von Studierenden und Lehrenden. Die Studierenden haben zu jede Zeit Zugang zu den Lehrenden. Die Lehrenden informieren frühzeitig über offene Praktikumsplätze und vermitteln geschickt Themen und Arbeitsplätze für Bachelor- und Masterarbeiten. Darüber hinaus werden die Studierenden gezielt unterstützt und beraten durch die wissenschaftlichen Mitarbeiter und Tutoren in den einzelnen Studiengängen.

Aus Sicht der Gutachtergruppe ist das Kriterium „Transparenz und Dokumentation“ erfüllt und die Empfehlung der vorherigen Akkreditierung weitgehend umgesetzt.

7.9 Geschlechtergerechtigkeit und Chancengleichheit

Sachstand

Die HSU verfügt über Konzepte zur Geschlechtergerechtigkeit sowie zur Förderung der Chancengleichheit. Es gibt Beratungsangebote für Studierende mit Behinderung und in besonderen Lebenslagen. Ebenso werden Maßnahmen zur Geschlechtergerechtigkeit sowie zur Förderung der Chancengleichheit auf Studiengangebene umgesetzt. An der HSU ist das Bundesgleichstellungsgesetz die Grundlage für jegliche Art von Gleichstellungsarbeit. Die Förderung und Umsetzung der Gleichstellung von Mann und Frau fällt in den Zuständigkeitsbereich der Gleichstellungsbeauftragten der HSU. Die HSU fördert die Vereinbarkeit von Beruf und Familie und frühzeitige Beteiligung der zuständigen Stellen der Hochschule bei individuellen Extremsituationen.

Die HSU hat keinen Einfluss auf etwaige Chancengleichheit oder Geschlechtergerechtigkeit beim Auswahlverfahren der Studierenden, da dieses vom Assessment-Center der Bundeswehr bzw. im Falle der zivilen Industriestipendiatinnen und -stipendiaten von der entsendenden Organisation bestimmt wird. Studierende mit Behinderung werden in der Vorauswahl der Bundeswehr direkt ausgeschlossen. Da chronische Krankheiten und körperliche Behinderungen – bspw. durch Sportverletzungen – dennoch während des Studienverlaufs auftreten können, ist ein Nachteilsausgleich für Studierende mit Behinderungen und in besonderen Lebenslagen in § 13 Abs. 9 APO angemessen geregelt. Bei eintretender Behinderung oder längerer Krankheit wird nach individuellen Lösungen gesucht. Beratungsangebote für Studierende in besonderen Lebenslagen sind darüber hinaus ebenfalls vorhanden. Barrierefreiheit der Räumlichkeiten ist vorhanden. Gemäß Behindertengleichstellungsgesetz wird dem Aspekt Chancengleichheit für Studierende in besonderen Situationen auch durch die Einhaltung der Verordnung zur Schaffung barrierefreier Informationstechnik nachgekommen. Die HSU bemüht sich trotz der o. g. Einschränkungen aufgrund des Auswahlverfahrens, die angebotenen Studien- und Karriereoptionen auch für weibliche Bewerberinnen interessant zu machen und entsprechend den Frauenanteil unter den Studierenden zu erhöhen, wobei der Erfolg bislang überschaubar ist. Der Frauenanteil der Studiengänge fällt sehr gering aus ($x < 10\%$).

Auf die Auswahl des Lehrpersonals hat die Universität deutlich größeren Einfluss, entsprechend bestehen hier auch schlüssige Konzepte, den Anteil von Frauen im Lehrkörper im Rahmen des Möglichen zu erhöhen. Zu den Aufgaben der Gleichstellungsbeauftragten gehört es unter anderem, Stellenausschreibungen auf gendermäßige Korrektheit zu achten und die Einhaltung der gesetzlich vorgeschriebenen Auswahlkriterien. Die besondere Förderung von Frauen ist ein Ziel der HSU. Bewerbungen von Frauen werden daher besonders begrüßt. So ist es gelungen, bei den Neuberufungen im Fachgebiet Bauingenieurwesen zwei W3-Professuren und eine Junior-Professur mit Frauen zu besetzen. Auch eine Nachbesetzung in den für die fünf begutachteten Studiengänge konnte an eine Frau vergeben werden.

An der HSU ist die Gleichstellungsarbeit aufgeteilt in die Belange der zivilen Mitarbeiter nach dem Bundesgleichstellungsgesetz und für alle soldatischen Angelegenheiten nach dem Soldatengleichstellungsgesetz. Das heißt, dass es hier mehrere Gleichstellungsbeauftragte gibt, die kooperativ in ihren jeweiligen Bereichen arbeiten. Die Gleichstellungsbeauftragte für den zivilen Bereich befasst sich mit dem wissenschaftlichen und nichtwissenschaftlichen Bereich. Die Gleichstellungsbeauftragte für den militärischen Bereich ist allein hierfür zuständig. Die Gleichstellungsbeauftragten sind weisungsfrei und unmittelbar dem Dienststellenleiter zugeordnet. Beide Gleichstellungsbeauftragte sind in allen personellen, organisatorischen und sozialen Maßnahmen der Dienststelle beteiligt. Sie nehmen an Gremiensitzungen, Berufungsverfahren und Dienstbesprechungen teil. Bei der Konzeption und Planung von Studiengängen werden die Gleichstellungsbeauftragten frühzeitig eingebunden. Sie achten dabei auf die Einhaltung gendergerechter Standards und auf eine familienfreundliche Arbeits- und Studiumgebung.

Zusätzlich ist die Infrastruktur der Universität angepasst worden, um im Besonderen auf die Bedürfnisse junger Mütter (sowohl Studentinnen als auch Mitarbeiterinnen) eingehen zu können. Im Fall einer Schwangerschaft erfolgen individuelle Lösungen, darüber hinaus besteht ein Unterstützungsangebot, z.B. durch eine Kooperation mit einem benachbarten Kindergarten, ein Eltern-Kind-Zimmer, zusätzliche Ruheräume und familiengerechte Vorlesungs- und Prüfungszeiten. Auf dem Hochschulgelände befinden sich zwanzig Frauenparkplätze.

Bewertung

Die Zielsetzung der HSU, mehr weibliche Lehrenden zu engagieren, ist von Seiten der Gutachtergruppe vorbehaltlos zu unterstützen. Leider stand der Gutachtergruppe bei den Gesprächen keine Dozentin zur Verfügung, was auf den geringen Frauenanteil in der Fakultät MB verweist.

Bei der Bewertung dieses Aspekts muss jedoch auch die besondere Situation in der HSU betrachtet werden. Die Anzahlen der Frauen in der Bundeswehr sind seit Jahren sehr gering – der Anteil stagniert bei 16 %. Hinzu kommt, dass es sich bei den zu begutachtenden Studiengängen um technische Studiengänge handelt. Hier ist die Frauenquoten im Allgemeinen niedrig. Es besteht daher ein doppeltes Missverhältnis zuungunsten von Studentinnen. Dennoch fühlen sich die Studentinnen von ihren Studenten-Kameraden und der HSU gut und fair behandelt.

Der Bereich des Nachteilsausgleichs wurde von der Gutachtergruppe überprüft. Es wird angegeben, dass zwar ein Konzept zum Ausgleich besteht, aber es teilweise nicht gut ausreichend greift. Bei längeren Ausfällen (z.B. krankheitsbedingte Krankenhausaufenthalte) ist es sehr schwierig den verpassten Stoff aufzuholen. Hier müssen Freisemester beantragt werden, die jedoch problemlos bewilligt werden.

Insgesamt sieht die Gutachtergruppe das Kriterium „Geschlechtergerechtigkeit und Chancengleichheit“ als erfüllt an.

7.10 Persönlichkeitsentwicklung und Befähigung zum gesellschaftlichen Engagement

Sachstand

Auch wenn die Studiengänge der HSU nicht prioritär auf die Ausbildung zum Offiziersberuf abzielen, so vermitteln sie doch Kompetenzen, die auch für den Dienst in der Truppe anwendbar sind. Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, in den Strukturen der Bundeswehr im Sinne der Inneren Führung selbstständig zu agieren. Sie können die von ihnen geführten Einheiten auch in Krisensituationen verantwortungsvoll und überlegt anleiten. Ihr Wissen und Können ermöglicht ihnen, die Zusammenarbeit mit befreundeten Streitkräften konstruktiv zu gestalten, indem unterschiedliche Organisationsstrukturen und in anderen Milieus entwickelte Persönlichkeitsprofile verstanden und in das gemeinsame Planen und Handeln einbezogen werden. Darüber hinaus zeichnet die Absolventinnen und Absolventen ein Verständnis technischen Herausforderungen der modernen Armee und Gesellschaft aus, deren Bedeutung für die Persönlichkeitsentwicklung nicht zu unterschätzen ist.

Der Studiengang MB und die konsekutiven Masterstudiengängen bietet angesichts unterschiedlicher gesellschaftlicher und politischer Entwicklungstrends wie Industrie 4.0 und Digitalisierung auch in längerfristiger Zukunft vielfältige berufliche Perspektiven in bestehenden und neuen Arbeitsfeldern.

Bewertung

Die Studierenden gaben an, dass der Aspekt der Persönlichkeitsentwicklung curricular eher eine untergeordnete Rolle spielt, dennoch sehen sie das Studium gegenüber der Offiziersausbildung als Bereicherung für die Persönlichkeitsentwicklung an. Gründe hierfür sind zum einen, dass die Studierenden die Aspekte der militärischen Ausbildung bereits vor dem Studium erfahren haben und nun noch einmal für vier Jahre einer ganz anderen Umgebung als den Militärdienst ausgesetzt sind. Die Unterschiede in den Ansprüchen zwischen militärischer Ausbildung und zivilem Studium bzw. die Perspektivwechsel fördern die Persönlichkeitsentwicklung. Die Gutachtergruppe sieht in den technischen Studiengängen der HSU keine qualitativen Nachteile gegenüber technischen Studiengängen an Landesuniversitäten, was die Persönlichkeitsentwicklung und Befähigung zum gesellschaftlichen Engagement angeht.

7.11 Berufsbefähigung

Sachstand

Die Studiengangsflyer und die Studieninformationsbroschüre MB benennen folgende Arbeitsmärkte und Berufsfelder für die Absolventen des Bachelor- bzw. der Masterstudiengänge:

Bachelorstudiengang MB

Mit ihren Qualifikationen in Verbindung mit individuellen Persönlichkeitseigenschaften entwickeln Ingenieure berufliche Kompetenz und übernehmen Verantwortung in verschiedenen Bereichen von Industrie, Wirtschaft und Gesellschaft

- als Spezialisten in Forschung und Entwicklung,
- in Entwicklung, Konstruktion und Planung von Produkten,
- bei integrativen und interdisziplinären Tätigkeiten in Projektteams,
- in Stabfunktionen mit Querschnittsaufgaben,
- in Führung und Management in verschiedenen Hierarchieebenen,
- als Unternehmer, Berater und Prüfsingenieure,
- als Lehrer in den verschiedenen Bildungseinrichtungen.

Masterstudiengang EUT

Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs EUT übernehmen Fach- und Führungsaufgaben im Kraftwerksanlagenbau einschließlich der Zulieferindustrie für Maschinen und Anlagen, bei Betrieben der Energieversorgung und bei Unternehmen, die eine eigene Energieversorgung betreiben. Sie planen, entwickeln, konstruieren, bauen und betreiben Maschinen und Anlagen zur Energieerzeugung, -umwandlung, -speicherung und -verteilung. Auch Tätigkeiten im Vertrieb, in der anwendungstechnischen Kundenberatung, in der freiberuflichen Ingenieurberatung, in Verbänden und Organisationen, als Gutachterinnen bzw. Gutachter und Sachverständige oder in Wissenschaft und Lehre stehen ihnen offen.

Ingenieurinnen und Ingenieure der Umwelttechnik sind bei industriellen Anlagenherstellern, in der öffentlichen Verwaltung sowie in Ingenieurbüros oder bei Verbänden tätig. Dort erstellen sie beispielsweise Sanierungskonzepte für belastete Gewässer und Böden, kümmern sich um den Immissionsschutz und um die Sicherstellung von Standards der umweltgerechten Abwasser- und Abfallbehandlung. In diesem Rahmen entwerfen sie Umwelt- und Naturschutzkonzepte und setzen sie um. Daneben wirken sie bei Genehmigungsverfahren mit und überwachen umwelttechnische Anlagen. In Industrieunternehmen können sie auch als Betriebs- und Umweltschutzbeauftragte tätig sein.

Masterstudiengang FZT

Die beruflichen Arbeitsgebiete von Ingenieuren in der Fahrzeugtechnik sind äußerst vielfältig und lassen sich sehr gut durch den Entstehungsprozess eines Fahrzeugs erläutern:

Der grundlegenden Idee folgen in einem ersten Schritt Konzeptstudien, die mit einem zunächst noch groben Detaillierungsgrad Entscheidungen in Bezug auf die technischen Produktmerkmale, die Kosten, die erforderlichen Investitionen, die Herstellbarkeit und insbesondere die Vermarktung ermöglichen.

Bereits in dieser frühen Phase arbeitet der Entwicklungsingenieur eng mit den Bereichen Kostenplanung und Fertigung zusammen. Als Ergebnis dieser frühen Entwicklungsphase entsteht das Lastenheft, welches verbindliche Vorgaben für die Entwicklung eines Fahrzeugs einschließlich aller neuen Funktionalitäten oder Anpassungsentwicklungen enthält. Weiterhin wird der Kostenrahmen für die Entwicklung des neuen Produkts, die Produktkosten und die terminliche Vorgehensweise im Lastenheft festgelegt. Die äußerst komplexe Struktur eines modernen Fahrzeugs erfordert eine intensive Arbeitsteilung, wobei die Hauptbauteilgruppen zu Modulen zusammengefasst werden und simultan in den Bereichen Karosserie, Fahrwerk, Bremsanlage, Interieur und Antriebssystem entwickelt werden.

Simulationsverfahren in der Berechnung sind hierbei von zentraler Bedeutung, um die Auslegung hinsichtlich Strukturfestigkeit aller Bauteile zu gewährleisten. Weiterhin werden Simulationsverfahren eingesetzt, um das Antriebssystem optimal an das Fahrzeug anzupassen.

Die Konstruktion arbeitet eng verzahnt mit der Berechnung die Gestaltung der Komponenten und deren Anordnung im Gesamtfahrzeug aus und liefert die datentechnische Grundlage für die Zulieferindustrie und die eigene Fertigung, um zu einem sehr frühen Zeitpunkt die notwendigen Überlegungen zur späteren Umsetzung der Montage und Fertigungsprozesse ausführen zu können. Schließlich werden auf der Basis der konstruktiven Ausgestaltung erste Funktionsmuster erstellt und zu einem Prototypfahrzeug komplettiert. Ein weiterer Bereich ist in der Erprobung von Komponenten wie Motoren, Getriebe, Fahrwerksteilumfänge oder Bremsanlagen bis zur weltweiten Gesamtfahrzeugerprobung einschließlich der Applikation elektronischer Steuer- und Regelsysteme zu sehen.

Nach erfolgter Serienfreigabe ist der Entwicklungsingenieur in den Prozess der Produktionsvorbereitung und in den Produktionsanlauf bis zur Qualitätsüberwachung eingebunden. Sehr häufig wird ein in Serie befindliches Produkt technisch weiterentwickelt oder auch einer umfangreichen Modellpflege unterzogen. Auch hier sind die skizzierten Berufs- und Arbeitsfelder zu finden.

Der Ingenieur in der Fahrzeugtechnik ist durch die Beachtung sehr vieler Schnittstellen zur Teamarbeit gezwungen mit der Möglichkeit, zu einem frühen Zeitpunkt Führungsverantwortung zu

übernehmen. Er setzt sich flexibel mit den technischen und wirtschaftlichen Problemen benachbarter Fachgebiete auseinander und beherrscht als Experte gleichzeitig das eigene Aufgabenfeld.

Masterstudiengang Mech

Mechatronik-Ingenieurinnen bzw. -Ingenieure sind auf dem Arbeitsmarkt gefragt. Wird eine Mechatronik-Ingenieurin bzw. ein Mechatronik-Ingenieur gesucht, so werden in den Stellenanzeigen im Kleingedruckten häufig auch Maschinenbau- bzw. Elektrotechnik-Ingenieurinnen bzw. -Ingenieure zur Bewerbung aufgefordert. Dieses Gesamtbild ist charakteristisch für die Anforderungen der Industrie und die Interdisziplinarität der Mechatroniker.

Mit seinem ganzheitlichen Systemdenken ist die Mechatronik-Ingenieurin bzw. der Mechatronik-Ingenieur für die Forschung und Entwicklung prädestiniert. Aber auch in der Fertigungsplanung und der Produktion ist der Umgang mit mechatronischen Systemen an der Tagesordnung und entsprechend gefordert. Auf Grund seiner Fähigkeit mit Fachleuten verschiedener Disziplinen zu kommunizieren, ist die Mechatronik-Ingenieurin bzw. der Mechatronik-Ingenieur schließlich auch im Vertrieb und in der Projektierung gefragt.

Als Betätigungsfelder stehen der Mechatronik-Ingenieurin bzw. dem Mechatronik-Ingenieur weite Bereiche des Maschinenbaus und der Elektrotechnik offen, hinzu kommen noch Teile der Luft- und Raumfahrttechnik. Eine vollzählige Auflistung der Betätigungsfelder wird nicht gelingen, beispielhaft sind die Fahrzeugtechnik, die Medizintechnik, die Prozessautomatisierung, die Unterhaltungselektronik sowie der Anlagenbau zu nennen.

Masterstudiengang PuL

Den Absolventinnen und Absolventen des Master-Studiengangs Produktentstehung und Logistik bieten sich zwei wesentliche Tätigkeitsfelder an. Zum einen werden sie im Bereich der Entwicklung und Herstellung von Fertigungseinrichtungen und -systemen benötigt. Hierzu gehört u.a. die Werkzeugmaschinenindustrie. Ohne qualifizierte Ingenieure ist eine in diesem Bereich benötigte beschleunigte Technologieentwicklung nicht möglich.

Ein weiterer Einsatzbereich der Absolventinnen und Absolventen des Masterstudienganges PuL sind generell alle Betriebe des produzierenden Gewerbes. Hier arbeiten in Deutschland über 20% der Beschäftigten. Der Rest verteilt sich auf den Handel und die Dienstleistungen. Insbesondere bei einer Zunahme der globalisierten Fertigung und vor dem Hintergrund, dass Deutschland die Effektivität der Produktion durch maßgeschneiderte Werkzeuge sowie fortschrittliche Fertigungsverfahren und Produktionsprozesse gegenüber anderen internationalen Anbietern weiter zu steigern und somit den Wertschöpfungsanteil der Produktion als Basis für ein hohes Bruttoinlandsprodukt in Deutschland zu erhalten.

Neben die traditionellen Tätigkeitsfeldern für Ingenieure tritt zunehmend die Logistik. Die rasante Entwicklung der Logistik basiert wesentlich auf technischen Innovationen. So wäre z.B. die Globalisierung der Wirtschaft ohne einen hocheffizienten Warenfluss mithilfe des Containers und eines weltumspannenden Kommunikationsnetzes kaum denkbar. Auch die starke Exportorientierung der deutschen Industrie erfordert eine leistungsfähige Logistik. Die Intralogistik (Förder-, Lager- und Materialflusstechnik) zählt daher seit vielen Jahren zu den größten Branchen im deutschen Maschinen- und Anlagenbau.

Der technischen Logistik, also dem Technikteil des transdisziplinären Fachgebietes Logistik, kommt daher eine Schlüsselfunktion für die weitere wirtschaftliche Entwicklung Deutschlands zu. Die fortschreitende Mechanisierung und Automatisierung logistischer Prozesse lässt für die nächsten 20 bis 30 Jahre einen erhöhten Bedarf an Ingenieuren erwarten, die über fundierte Kenntnisse und Fähigkeiten in den drei Bereichen Logistik, Produktentwicklung und Produktion verfügen.

Bewertung

Sowohl im Bachelorstudiengang MB als auch in den Masterstudiengängen erwerben die Studierenden umfangreiche Fachkenntnisse und ein breites Wissen an ingenieurspezifischen Arbeitsmethoden. Sie werden dadurch auch bei einer sich kontinuierlich verändernden Berufswelt bemerkenswert gezielt und umfangreich dazu befähigt, sowohl wissenschaftlich zu arbeiten als auch wissenschaftliche Erkenntnisse einzuordnen und verantwortlich in Beruf und Gesellschaft zu handeln.

In der Regel übernehmen die Absolventinnen und Absolventen unmittelbar nach dem Studium als Offizieren in ihren jeweiligen Truppenteilen verantwortliche Ingenieur-Aufgaben für die Planung und den Betrieb von technischen Einrichtungen. Am Ende ihrer militärischen Dienstzeit ermöglicht ihnen der Dienstherr eine gezielte arbeitsmethodische und persönliche Vorbereitung für eine verantwortliche Berufstätigkeit in der freien Wirtschaft.

Offizierinnen bzw. Offiziere genauso wie die zivil Studierenden in den jeweiligen Studiengängen werden während der Ausbildung an der HSU bemerkenswert gut dazu befähigt, im Berufsleben sowohl als Spezialisten in Forschung und Entwicklung tätig zu werden als auch ingenieurspezifische Führungsaufgaben zu übernehmen. Besonders befähigt werden die Absolventinnen und Absolventen für die Bereiche Bauteil- und Systementwicklung, Konstruktion, Planung von Produkten, integrative und interdisziplinäre Tätigkeiten in Projektteams sowie für Stabsfunktionen mit Querschnittsaufgaben als auch für Führungs- und Managementaufgaben in verschiedenen Hierarchieebenen. Darüber hinaus sind Absolventinnen und Absolventen auch freiberuflich erfolgreich tätig als Berater, Prüflingenieure oder Lehrer in verschiedenen Bildungseinrichtungen.

Die Lehrenden an der HSU sind im kontinuierlichen Austausch mit Entscheidungsträgern aus Wirtschaft und Politik und passen sowohl das Curriculum als auch die vermittelten Arbeitstechniken kontinuierlichen an die Anforderungen aus der Privatwirtschaft an, was insgesamt zu hervorragenden Beschäftigungsmöglichkeiten für die Absolvierenden führt.

Die Gutachtergruppe bewertet insgesamt in allen Studiengängen die vermittelte wissenschaftliche Befähigung und die gezielte Vorbereitung auf eine spätere verantwortliche Berufstätigkeit als vorbildlich.

7.12 Fazit

Die Gutachtergruppe konnte sich davon überzeugen, dass die Ressourcenausstattung – die ohnehin auf einem guten Stand war – seit der letzten Akkreditierung noch verbessert worden ist. Die beiden Studiengangskonzepte können somit konsequent und zielgerichtet umgesetzt werden. Die relativ problemlose Umstellung der Lehre auf den digitalen Corona-Betrieb kann als Ausweis der vorhandenen Ressourcen gesehen werden.

Die Zugangsvoraussetzungen sind formal denen aller universitärer Maschinenbau-Studiengänge gleichgestellt, jedoch wird hier die Studierendenschaft durch den Bedarfsträger in hohem Maße determiniert. Dies hat die nachteiligen Folgen, dass der Studienwunsch nachrangig behandelt wird, andererseits führt der Corps d'Esprit auch zu gegenseitiger Unterstützung, so dass die Abbrecherquote trotz des Intensivstudiums eher niedriger denn höher als an Landesuniversitäten ist.

Die Modularisierung in beiden Studiengängen ist adäquat, die Arbeitsbelastung trotz des Intensivstudiums angemessen verteilt. Die HSU kann hier auf knapp zwanzig Jahre Erfahrung aufbauen und hat entsprechende Ausgleichsmechanismen geschaffen, so dass die allgemeine Arbeitsbelastung tolerabel ist.

Die Lehr-/Lernumgebung entspricht den Standards der Disziplin. Die gute Lehrenden-Studierenden-Relation ermöglicht generell Kleingruppenarbeit mit der Möglichkeit, vielfältige Projekte durchzuführen. Das Prüfungssystem ist auf die Lehre abgestimmt und ermöglicht kompetenzorientiert Überprüfungen des Leistungsstands.

Die Dokumentations- und Informationslage ist gut, das Betreuungs- und Beratungsangebot exzellent. Auf Geschlechtergerechtigkeit und Chancengleichheit wird nach Möglichkeit eingegangen.

Insgesamt sind alle Studiengänge inkrementell verbessert und weiterentwickelt worden. Ausschlaggebend für diese Prozesse ist das gute Qualitätsmanagement der HSU.

8 Qualitätsmanagement

8.1 Organisation der Qualitätssicherung

Sachstand

Charakteristisch für die HSU/UniBw H ist eine sehr enge Verzahnung der einzelnen Prozessbeteiligten auf allen Ebenen. Die Studiendekane sind gleichzeitig Mitglieder der Prüfungsausschüsse oder der Curriculausschüsse der Fakultäten und sind auch in großen Teilen im Senatsausschuss für Lehre und Studium (SenA LuSt) vertreten. Durch diese und weitere personelle und institutionelle Überlappungen ist eine effiziente Koordination und Steuerung der Prozesse im Bereich Lehre und Studium möglich.

Prozessbeteiligte Zentral (Ebene Universität)

- 1 Vizepräsidentin für Lehre und Studium
- 2 Beauftragter Studium
- 3 Jour Fixe der Studiendekane
- 4 Senatsausschuss für Lehre und Studium
- 5 ISA-Beirat (Interdisziplinäre Studienanteile)

Prozessbeteiligte Dezentral (Ebene Fakultäten)

- 1 Studiendekaninnen und -dekane
- 2 Prüfungsausschüsse
- 3 Curriculausschüsse
- 4 Beauftragte für ISA-Studium

Nähere Darstellung der Prozessbeteiligten Zentral (Ebene Universität)

- 1 Die Vizepräsidentin für Lehre und Studium (VPL) hat qua Amt den Vorsitz in verschiedenen ständigen Gremien der Universität, etwa dem Senatsausschuss für Lehre und Studium (SenA LuSt) und dem ISA-Beirat. Darüber hinaus obliegt ihr die Leitung von hochschulinternen oder hochschulübergreifenden Projektgruppen im Ressort Lehre und Studium.
- 2 Der Beauftragte des Präsidenten für das Studium ist mit seinem Team der zentrale Ansprechpartner für alle Fragen der Studienorganisation und Weiterentwicklung und arbeitet eng mit der VPL zusammen. Er verantwortet die Organisation der Akkreditierungsverfahren, der lehrdidaktischen Fortbildungen, der Erhebung der Lehrdeputate, der Lehr- und Studiengangsevaluation und alle weiteren Erhebungen, die in Zusammenhang mit Lehre und Studium stehen (z. B. Absolventenbefragungen, Evaluation einzelner zentraler Einrichtungen). Die Fortschreibung, Analyse und Weitergabe von Controllingdaten des Bereichs Studium an die mit der Qualitätsentwicklung befassten Gremien wird hier ebenfalls vorgenommen.

- 3 Im Jour Fixe der Studiendekane treffen sich die Studiendekaninnen und -dekane monatlich auf der Arbeitsebene mit der VPL, dem Beauftragten Studium und der Leiterin des Justizariats. Hier werden übergreifende Projekte der Qualitätsentwicklung im Detail koordiniert. Dazu werden über längere Phasen auch immer wieder weitere Akteure in den Jour Fixe der Studiendekane hinzugeladen, um spezifische Fragen zu bearbeiten.
- 4 Der Senatsausschuss für Lehre und Studium (SenA LuSt) ist ein dauerhafter Ausschuss des Akademischen Senats, welcher sich auf Universitätsebene mit Fragen von Lehre und Studium beschäftigt. Er tagt mindestens einmal pro Trimester und befasst sich in erster Linie mit konzeptionellen Fragen der Fortentwicklung und Verbesserung von Lehre- und Studienorganisation. Die Qualitätssicherung in der Lehre obliegt in erster Linie den Fakultäten; der SenA LuSt ist jedoch auf übergeordneter Ebene für die Zusammenführung und Abstimmung der Aktivitäten zuständig. In ihm sind die Gruppen der Universität vertreten. Der Leiter bzw. die Leiterin des Studierendenbereichs, der Beauftragte Studium wie auch die zivile und die militärische Gleichstellungsbeauftragte nehmen mit beratender Stimme an den Sitzungen teil. Je nach Fragestellung werden Gäste beratend hinzugezogen. Der SenA LuSt arbeitet in Fragen des Auslandsstudiums eng mit dem Senatsausschuss für Internationales unter dem Vorsitz der Vizepräsidentin für Internationales und dem Akademischen Auslandsamt zusammen. Letztere sind für das Qualitätsmanagement im Bereich Auslandsstudium (sowohl Incomings als auch Outgoings) verantwortlich.
- 5 Der ISA-Beirat setzt sich aus der VPL, den ISA-Beauftragten der Fakultäten, zwei wissenschaftlichen Mitarbeitern und zwei Studierenden zusammen. Die Geschäftsführerin des ISA-Zentrums, der Leiter des Studierendenbereichs und die zivile und die militärische Gleichstellungsbeauftragte nehmen mit beratender Stimme teil. Durch die Zusammensetzung des ISA-Beirats erfolgt eine effiziente interdisziplinäre Koordination unter Nutzung fachlicher Kompetenz. Der ISA-Beirat übernimmt bezüglich der zentral angesiedelten ISA die Aufgaben eines Fakultätsrats und beschließt insbesondere über den Vorschlag für das ISA-Lehrprogramm. Darüber hinaus berät der ISA-Beirat über Vorschläge zur Verbesserung des ISA-Konzepts, verabschiedet den ISA-Jahresbericht und berät und unterstützt die Geschäftsführerin des ISA-Zentrums.

Nähere Darstellung der Prozessbeteiligten Dezentral (Ebene Fakultäten)

- 1 Die Studiendekaninnen und -dekane sind für ihre Studiengänge das zentrale Bindeglied insbesondere zwischen Lehrenden, Studierenden, dem Prüfungsamt, dem Prüfungsausschuss und den Gruppenleiterinnen und -leitern als unmittelbaren Vorgesetzten der Studierenden, eine gewichtige Rolle. Die Studiendekaninnen und -dekane sprechen in den Akkreditierungsverfahren für ihre Studiengänge und wirken bei der Qualitäts- und Fortentwicklung ihrer Studiengänge entscheidend mit.

- 2 Jede Fakultät und der Studienbereichsausschuss Wirtschaftsingenieurwesen (SBA WI) hat zumindest einen Prüfungsausschuss. Die Prüfungsausschüsse geben aufgrund ihrer Erkenntnisse in Prüfungsangelegenheiten Empfehlungen zur Weiterentwicklung des Studiums. Hierzu stimmen sich die Vorsitzenden Mitglieder der Prüfungsausschüsse regelmäßig mit den Studiendekaninnen und -dekanen ab bzw. berichten den jeweiligen Fakultätsräten und dem SBA WI. Die Prüfungsausschüsse befassen sich auch mit individuellen Problemsituationen von Studierenden und unterstützen bei der Fortentwicklung der Prüfungsregularien.
- 3 Die Curriculausschüsse der Fakultäten übernehmen zentrale Aufgaben in den Bereichen Planung, Koordination und Qualitätssicherung der einzelnen Studiengänge. Ein Curriculausschuss setzt sich typischerweise aus Vertretern der verschiedenen Fachrichtungen und Statusgruppen der Fakultät und der dezentralen Fakultätsverwaltung zusammen (wobei in einzelnen Fakultäten die Zusammensetzung und Organisationsform etwas abweichend sein kann). Zu den Aufgaben eines Curriculausschusses gehören insb. die Planung und die umfassende organisatorische Begleitung der Einführung neuer Studiengänge sowie die Weiterentwicklung der bestehenden Studiengänge, u.a. auf Basis von Verbesserungswünschen der Studierenden oder der Lehrenden.
- 4 Jede Fakultät benennt einen professoralen Beauftragten für das ISA Studium, welcher als Mitglied des ISA-Beirats (qua Amt) als Bindeglied zwischen dem ISA-Beirat und den Fakultäten fungiert. Die Beauftragten für das ISA-Studium übernehmen insofern eine Schlüsselrolle, als das Lehrangebot in den ISA in den Fakultäten entwickelt, evaluiert und im jeweiligen Fakultätsrat beschlossen wird, der Beschluss über das ISA-Lehrprogramm als Ganzes jedoch im ISA-Beirat erfolgt.

Bewertung

Mit der Durchführung der Qualitätsmanagementaufgaben sind die Stabsstelle Hochschulplanung und -steuerung und die jeweiligen Fakultäten betraut. Die Prozessschritte der jeweiligen Qualitätsmanagementaufgaben und -maßnahmen sind aus Sicht der Gutachtergruppe klar definiert und für alle Akteure transparent gemacht, beispielsweise in der „Ordnung für die Durchführung von Lehrveranstaltungsevaluationen an der Helmut-Schmidt-Universität/ Universität der Bundeswehr Hamburg (HSU/UniBwH)“.

8.2 Instrumente der Qualitätssicherung

Sachstand

Die Lehrveranstaltungsevaluation ist ein wesentlicher Bestandteil der Qualitätsentwicklung und ein von den Lehrenden sehr geschätztes Feedback-Instrument. Sie soll nicht als Prüfung mit dem Ziel der Aufdeckung von Mängeln oder der Überwachung von Lehrenden, sondern als Unterstützung der Dozentinnen und Dozenten zur eigenen Positionsbestimmung dienen. Sie erfolgt auf der Grundlage der „Ordnung für die Durchführung von Lehrveranstaltungsevaluationen“ (Evaluationsordnung – EvaO) von 8. Dezember 2011. Pro Professur und Trimester ist mindestens eine Lehrveranstaltung zu evaluieren, häufigere Evaluationen sind selbstverständlich möglich und auch explizit erwünscht. Studierende können darüber hinaus auch selbst eine Lehrevaluation einfordern. Die Lehrveranstaltungen externer Lehrbeauftragte werden regelmäßig evaluiert. Die Universität schreibt nicht vor, dass alle Lehrveranstaltungen evaluiert werden müssen, da eine Überlastung der Studierenden durch Befragungen vermieden werden soll.

Das Evaluationsbüro stellt auf Anfrage den Hochschullehrenden Fragebögen im erforderlichen Umfang oder einen Link für eine Onlinebefragung bereit.

Die Verwendung der Evaluationsdaten entspricht den gesetzlichen Vorgaben des Datenschutzes. Lehrende sind grundsätzlich frei, mit ihren Daten nach Wunsch zu verfahren. Sie sind ausdrücklich angehalten, die Ergebnisse der Lehrevaluation mit ihren Studierenden in einer der letzten Lehrveranstaltungssitzungen zu besprechen.

Die VPL, die Dekaninnen und Dekane erhalten anonymisierte und verdichtete Auswertungen zum Zwecke der Qualitätssicherung. Die Ergebnisse der Lehrevaluation werden explizit als wichtiges Kriterium bei Verhandlungen der Professorinnen und Professoren mit der Hochschulleitung über Gehaltszulagen zugrunde gelegt; eine Nichterfüllung der EvaO wird sanktioniert. Die Ergebnisse der Lehrevaluationen werden in einigen Fakultäten zudem als Kriterium zur internen leistungsbezogenen Mittelvergabe herangezogen.

Neben der regelmäßigen Lehrveranstaltungsevaluation werden auch zahlreiche ad hoc-Umfragen zur Fundierung von Gremienentscheidungen zur Qualitätssicherung und -entwicklung durchgeführt.

Gemäß der EvaO sind pro Studienjahr und Professur mindestens drei Lehrveranstaltungen zu evaluieren. Die Evaluationsquote in den Studiengängen liegt darüber. Die Zahlen berücksichtigen allerdings nicht, dass viele Lehrende ihre eigenen Evaluationsverfahren nutzen, die von der Fragebogenerhebung bis hin zur qualitativen Analyse und kommunikativen Evaluation reichen.

Zudem äußerst günstig für die Behebung und Vermeidung von Problemen in den Studiengängen ist der Umstand, dass die Studiendekanin bzw. der Studiendekan sowie alle Fachprofessuren kontinuierlich mit den Studierenden im Gespräch stehen.

Bewertung

Die Gutachtergruppe konnte sich davon überzeugen, dass verschiedenste Evaluationsmaßnahmen durchgeführt werden, bei denen auch die studentische Arbeitsbelastung erfasst wird. Besonders hervorzuheben sind die Beratungs- und Betreuungsmaßnahmen struktureller und informeller Art, die eine dauerhafte individuelle Begleitung und Unterstützung in den verschiedenen Phasen des Studiums gewährleisten.

8.3 Umgang mit den Ergebnissen der Qualitätssicherung

Sachstand

Die Stabsstelle „Hochschulplanung und -steuerung“ stellt auf Anfrage der Lehrenden normierte Fragebögen bereit, welche anonymisiert ausgegeben und wieder eingesammelt werden. Die Fragebögen werden in einem automatisierten Verfahren (mit relativ hoher Rücklaufquote) ausgewertet und die Ergebnisse den Lehrenden übermittelt. Jeder Dozent bekommt seine individuellen Ergebnisse. Unter Beachtung datenschutzrechtlicher Vorschriften erhalten die Dekane, der Vizepräsident und die Geschäftsführung des ISA – Zentrums Berichte mit anonymisierten und aggregierten Auswertungen zum Zweck der Qualitätssicherung. Die Ergebnisse werden in den bereits erwähnten Gremien diskutiert und bei Bedarf organisatorische und inhaltliche Verbesserungen diskutiert und umgesetzt. Die Berichte beinhalten Profillinien, Säulendiagramme für die nicht-skalierten Fragen und die offenen Angaben der Studierenden. Die Ergebnisse des aktuellen Befragungsjahres werden denen der Jahrgänge zuvor gegenübergestellt. Die Befragungsergebnisse werden in den entsprechenden Gremien vorgestellt und mögliche Lösungsansätze für Problemstellungen diskutiert.

Die Auswertung der Evaluationsbögen, der Studierendenbefragungen sowie zahlreiche Einzelgespräche zeigen, dass die Lehrveranstaltungen, von wenigen Ausnahmen abgesehen, als gut bis sehr gut eingeschätzt werden. Besonders positiv bewertet werden die fachliche Kompetenz der Lehrenden, die Vielfalt der Themen, die Anstöße und Anregungen zum selbständigen Denken und Arbeiten sowie die Zugänglichkeit der Unterrichtenden. Besonders hohe Werte ergaben sich in Bezug auf die Lehrkompetenz, die Struktur der Veranstaltungen, das Dozentenengagement und das Klima in den Lehrveranstaltungen. Betreuung und Interaktion wurden ebenfalls zumeist als sehr gut bis gut eingeschätzt.

Notwendig Anpassungen zur kontinuierlichen Verbesserung und Qualitätssicherung des Studiengangs wurden regelmäßig im Prüfungsausschuss und im Fakultätsrat unter dem Tagesordnungspunkt „Studiengangsangelegenheiten“ besprochen. Gewählte Mitglieder aus der Studentenschaft und dem Mittelbau waren dort an allen Entscheidungen beteiligt. Vertreterinnen des Prüfungsamtes nehmen an den Sitzungen des Prüfungsausschusses teil.

Bewertung

Die Ergebnisse von Befragungen werden in den entsprechenden Gremien angemessen reflektiert und kommuniziert. So werden beispielsweise die Ergebnisse der Evaluationen der Lehrveranstaltungen vor Ende der Veranstaltungen mitgeteilt. Diese zeitnahe Auswertung der Daten ermöglicht eine gemeinsame, ergebnisschärfende, kritische Reflexion der Lehrveranstaltung und einen Erkenntnisgewinn zur Gestaltung von Folgeveranstaltungen. Das Gutachtergremium kommt hier zu dem Ergebnis, dass ein vollständiger Regelkreis vorliegt und auch genutzt wird.

8.4 Fazit

Sowohl die Studierenden als auch die Lehrenden sind mit dem Qualitätsmanagement sehr zufrieden. In den Gesprächen mit dem Lehrenden wurde beispielsweise angemerkt, dass Qualitätsmanagement nicht als „kleinteiliges Controlling im Sinne einer Überwachung“ angesehen wird, sondern als „dialogischer Prozess“. Dies wurde von den Studierenden ebenfalls wohlwollend angemerkt. Beide Seiten empfinden das Qualitätsmanagement, insbesondere die Evaluation als sehr transparent. Des Weiteren stehen die Lehrenden im engen Kontakt mit ihren Studierenden. Das bereits oben beschriebene Konzept des Qualitätsmanagementsystems werden von allen Seiten positiv wahrgenommen und durchgeführt. Seit der letzten Akkreditierung bestand keine Notwendigkeit das Qualitätsmanagement grundlegend zu verändern.

Aus Sicht der Gutachtergruppe ist das Kriterium „Qualitätssicherung und Weiterentwicklung“ erfüllt.

9 Bewertung der „Kriterien des Akkreditierungsrates für die Akkreditierung von Studiengängen“ vom 08.12.2009 in der jeweils gültigen Fassung

AR-Kriterium 1 Qualifikationsziele des Studiengangskonzeptes: Das Studiengangskonzept orientiert sich an Qualifikationszielen. Diese umfassen fachliche und überfachliche Aspekte und beziehen sich insbesondere auf die Bereiche wissenschaftliche oder künstlerische Befähigung, Befähigung, eine qualifizierte Erwerbstätigkeit aufzunehmen, Befähigung zum gesellschaftlichen Engagement und Persönlichkeitsentwicklung.

Das Kriterium ist **erfüllt**.

AR-Kriterium 2 Konzeptionelle Einordnung des Studiengangs in das Studiensystem: Anforderungen in Bezug auf rechtlich verbindliche Verordnungen (KMK-Vorgaben, spezifische Ländervorgaben, Vorgaben des Akkreditierungsrates, Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse) wurden berücksichtigt.

Das Kriterium ist **erfüllt**.

AR-Kriterium 3 Studiengangskonzept: Das Studiengangskonzept umfasst die Vermittlung von Fachwissen und fachübergreifendem Wissen sowie von fachlichen methodischen und generischen Kompetenzen. Es ist in der Kombination der einzelnen Module stimmig im Hinblick auf formulierte Qualifikationsziele aufgebaut und sieht adäquate Lehr- und Lernformen vor. Gegebenenfalls vorgesehene Praxisanteile werden so ausgestaltet, dass Leistungspunkte (ECTS) erworben werden können. Es legt die Zugangsvoraussetzungen und gegebenenfalls ein adäquates Auswahlverfahren fest sowie Anerkennungsregeln für an anderen Hochschulen erbrachte Leistungen gemäß der Lissabon Konvention und außerhochschulisch erbrachte Leistungen. Dabei werden Regelungen zum Nachteilsausgleich für Studierende mit Behinderung getroffen. Gegebenenfalls vorgesehene Mobilitätsfenster werden curricular eingebunden. Die Studienorganisation gewährleistet die Umsetzung des Studiengangskonzeptes.

Das Kriterium ist **nicht vollständig für den Studiengang Maschinenbau (B.Sc.) erfüllt**, weil das Fachpraktikum nur anteilig und nicht gänzlich kreditiert ist.

AR-Kriterium 4 Studierbarkeit: Die Studierbarkeit des Studiengangs wird gewährleistet durch: a) die Berücksichtigung der erwarteten Eingangsqualifikationen, b) eine geeignete Studienplanung, c) die auf Plausibilität hin überprüfte (bzw. im Falle der Erstakkreditierung nach Erfahrungswerten geschätzte) Angabe der studentischen Arbeitsbelastung, d) eine adäquate und belastungsgemessene Prüfungsdichte und -organisation, e) entsprechende Betreuungsangebote

sowie f) fachliche und überfachliche Studienberatung. Die Belange von Studierenden mit Behinderung werden berücksichtigt.

Das Kriterium ist **erfüllt**.

AR-Kriterium 5 Prüfungssystem: Die Prüfungen dienen der Feststellung, ob die formulierten Qualifikationsziele erreicht wurden. Sie sind modulbezogen sowie wissens- und kompetenzorientiert. Jedes Modul schließt in der Regel mit einer das gesamte Modul umfassenden Prüfung ab. Der Nachteilsausgleich für behinderte Studierende hinsichtlich zeitlicher und formaler Vorgaben im Studium sowie bei allen abschließenden oder studienbegleitenden Leistungsnachweisen ist sichergestellt. Die Prüfungsordnung wurde einer Rechtsprüfung unterzogen.

Das Kriterium ist **erfüllt**.

AR-Kriterium 6 Studiengangsbezogene Kooperationen: Bei der Beteiligung oder Beauftragung von anderen Organisationen mit der Durchführung von Teilen des Studiengangs, gewährleistet die Hochschule die Umsetzung und die Qualität des Studiengangskonzeptes. Umfang und Art bestehender Kooperationen mit anderen Hochschulen, Unternehmen und sonstigen Einrichtungen sind beschrieben und die der Kooperation zu Grunde liegenden Vereinbarungen dokumentiert.

Das Kriterium ist **nichtzutreffend**.

AR-Kriterium 7 Ausstattung: Die adäquate Durchführung des Studiengangs ist hinsichtlich der qualitativen und quantitativen personellen, sächlichen und räumlichen Ausstattung gesichert. Dabei werden Verflechtungen mit anderen Studiengängen berücksichtigt. Maßnahmen zur Personalentwicklung und -qualifizierung sind vorhanden.

Das Kriterium ist **erfüllt**.

AR-Kriterium 8 Transparenz und Dokumentation: Studiengang, Studienverlauf, Prüfungsanforderungen und Zugangsvoraussetzungen einschließlich der Nachteilsausgleichsregelungen für Studierende mit Behinderung sind dokumentiert und veröffentlicht.

Das Kriterium ist **erfüllt**.

AR-Kriterium 9 Qualitätssicherung und Weiterentwicklung: Ergebnisse des hochschulinternen Qualitätsmanagements werden bei den Weiterentwicklungen des Studienganges berücksichtigt. Dabei berücksichtigt die Hochschule Evaluationsergebnisse, Untersuchungen der studentischen Arbeitsbelastung, des Studienerfolgs und des Absolventenverbleibs.

Das Kriterium ist **erfüllt**.

AR-Kriterium 10 Studiengänge mit besonderem Profilanspruch: Da es sich bei den Studiengängen um Intensivstudiengänge handelt, wurden sie unter Berücksichtigung der Handreichung der AG „Studiengänge mit besonderem Profilanspruch“ (Beschluss des Akkreditierungsrates vom 10.12.2010) begutachtet:

„Trotz der besonderen Belastung der Studierenden in Intensivstudiengängen ist die Befähigung der Studierenden zum gesellschaftlichen Engagement und zur Persönlichkeitsentwicklung gewährleistet. In Intensivstudiengängen investieren Studierende systematisch mehr Zeit in ihr Studium als in regulären Vollzeitstudiengängen. Die Hochschule legt in einem schlüssigen Konzept die Notwendigkeit der Belastungsintensität sowie die Rahmenbedingungen dar, die das Intensivstudium ermöglichen. Dabei ist insbesondere auf das erhöhte Maß studienorganisatorischer Maßnahmen in Lernumfeld und Betreuung sowie Studienstruktur, Studienplanung und ggf. der Sicherung des Lebensunterhalts einzugehen. Da sich auch in regulären Vollzeitstudiengängen die studentische Arbeitsbelastung auf das gesamte Kalenderjahr erstreckt, kann die Ausweitung der Studienzeiträume z.B. durch Nutzung der vorlesungsfreien Zeiten nicht als Rahmenbedingung für die Studierbarkeit eines Intensivstudiengangs gelten. Ferner kann die Auswahl besonders motivierter und leistungsstarker Studierender nicht als alleiniges Kriterium gelten, einen Intensivstudiengang zu begründen.“

Das Kriterium ist **erfüllt**.

AR-Kriterium 11 Geschlechtergerechtigkeit und Chancengleichheit: Auf der Ebene des Studiengangs werden die Konzepte der Hochschule zur Geschlechtergerechtigkeit und zur Förderung der Chancengleichheit von Studierenden in besonderen Lebenslagen wie beispielsweise Studierende mit gesundheitlichen Beeinträchtigungen, Studierende mit Kindern, ausländische Studierende, Studierende mit Migrationshintergrund, und/oder aus sogenannten bildungsfernen Schichten umgesetzt.

Das Kriterium ist **erfüllt**.

10 Akkreditierungsempfehlung der Gutachtergruppe

Die Gutachtergruppe empfiehlt die Akkreditierung der Studiengänge „Maschinenbau“ (B.Sc.), „Energie- und Umwelttechnik“ (M.Sc.), „Fahrzeugtechnik“ (M.Sc.), „Mechatronik“ (M.Sc.), „Produktentstehung und Logistik“ (M.Sc.) **mit einer Auflage** und Empfehlungen:

Auflage im Bachelorstudium

- Das Fachpraktikum ist vollständig zu kreditieren.

IV Beschlüsse der Akkreditierungskommission von ACQUIN⁴

1 Akkreditierungsbeschluss

Auf der Grundlage des Gutachterberichts, der Stellungnahme der Hochschule und der Stellungnahme des Fachausschusses fasste die Akkreditierungskommission in ihrer Sitzung am 22. März 2021 folgenden Beschluss:

Maschinenbau (B.Sc.)

Der Bachelorstudiengang „Maschinenbau“ (B.Sc.) wird mit folgender Auflagen akkreditiert:

- **Das Fachpraktikum ist vollständig zu kreditieren.**

Die Akkreditierung ist befristet und gilt bis 30. September 2022.

Bei Feststellung der Erfüllung der Auflagen durch die Akkreditierungskommission nach Vorlage des Nachweises bis 7. Januar 2022 wird der Studiengang bis 30. September 2026 akkreditiert. Bei mangelndem Nachweis der Aufgabenerfüllung wird die Akkreditierung nicht verlängert.

Falls die Hochschule zu der Einschätzung gelangt, dass die Auflagen nicht innerhalb von neun Monaten behebbar sind, kann das Akkreditierungsverfahren nach Stellungnahme der Hochschule für eine Frist von höchstens 18 Monaten ausgesetzt werden. Diese Stellungnahme ist bis 7. Mai 2021 in der Geschäftsstelle einzureichen.

Für die Weiterentwicklung des Studienprogramms werden folgende Empfehlungen ausgesprochen:

- Der Anteil von Seminar- oder Projektarbeiten sollte gemäß den Leitlinien des „Qualifikationsrahmens für Studiengänge und Promotionen“ des FTMV auf 5-10 ECTS-Punkte ausgeweitet werden.
- Das Modul „Methodik der Entwicklung“ sollte in einem früheren Trimester angeboten werden.

⁴ Gemäß Ziffer 1.1.3 und Ziffer 1.1.6 der „Regeln für die Akkreditierung von Studiengängen und die Systemakkreditierung“ des Akkreditierungsrates nimmt ausschließlich die Gutachtergruppe die Bewertung der Einhaltung der Kriterien für die Akkreditierung von Studiengängen vor und dokumentiert diese. Etwaige von den Gutachtern aufgeführte Mängel bzw. Kritikpunkte werden jedoch bisweilen durch die Stellungnahme der Hochschule zum Gutachterbericht geheilt bzw. ausgeräumt, oder aber die Akkreditierungskommission spricht auf Grundlage ihres übergeordneten Blickwinkels bzw. aus Gründen der Konsistenzwahrung zusätzliche Auflagen aus, weshalb der Beschluss der Akkreditierungskommission von der Akkreditierungsempfehlung der Gutachtergruppe abweichen kann.

Energie- und Umwelttechnik (M.Sc.)

Der Masterstudiengang „Energie- und Umwelttechnik“ (M.Sc.) wird ohne Auflagen akkreditiert.

Die Akkreditierung gilt bis 30. September 2026.

Fahrzeugtechnik (M.Sc.)

Der Masterstudiengang „Fahrzeugtechnik“ (M.Sc.) wird ohne Auflagen akkreditiert.

Die Akkreditierung gilt bis 30. September 2026.

Mechatronik (M.Sc.)

Der Masterstudiengang „Mechatronik“ (M.Sc.) wird ohne Auflagen akkreditiert.

Die Akkreditierung gilt bis 30. September 2026.

Für die Weiterentwicklung des Studienprogramms wird folgende Empfehlung ausgesprochen:

- Es sollte zur Förderung der Interdisziplinarität ein Lehraustausch mit der Fakultät Elektrotechnik angestrebt werden.

Produktentstehung und Logistik (M.Sc.)

Der Masterstudiengang „Produktentstehung und Logistik“ (M.Sc.) wird ohne Auflagen akkreditiert.

Die Akkreditierung gilt bis 30. September 2026.