



# **ASIIN-Akkreditierungsbericht**

**Masterstudiengänge**

***Information and Communication Systems***

***Microelectronics and Microsystems***

***Environmental Engineering***

***Mechanical Engineering and Management***

an der

**Technischen Universität Hamburg-Harburg**

Stand: 30.09.2016

# Inhaltsverzeichnis

<b>Zum Akkreditierungsverfahren .....</b>	<b>3</b>
<b>Steckbrief der Studiengänge .....</b>	<b>5</b>
<b>Bericht der Gutachter .....</b>	<b>11</b>
Kriterium 2.1 Qualifikationsziele des Studiengangskonzeptes .....	11
Kriterium 2.2 (a) Konzeptionelle Einordnung des Studiengangs in das Studiensystem .....	15
Kriterium 2.2 (b) Konzeptionelle Einordnung des Studiengangs in das Studiensystem .....	16
Kriterium 2.2 (c) Konzeptionelle Einordnung des Studiengangs in das Studiensystem .....	21
Kriterium 2.2 (d) Konzeptionelle Einordnung des Studiengangs in das Studiensystem .....	21
Kriterium 2.3 Studiengangskonzept.....	21
Kriterium 2.4 Studierbarkeit .....	30
Kriterium 2.5 Prüfungssystem .....	35
Kriterium 2.6 Studiengangsbezogene Kooperationen .....	37
Kriterium 2.7 Ausstattung.....	38
Kriterium 2.8 Transparenz .....	41
Kriterium 2.9 Qualitätssicherung und Weiterentwicklung .....	42
Kriterium 2.10 Studiengänge mit besonderem Profilanspruch .....	43
Kriterium 2.11 Geschlechtergerechtigkeit und Chancengleichheit .....	43
<b>Nachlieferungen .....</b>	<b>45</b>
<b>Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter (29.08.2016) .....</b>	<b>46</b>
<b>Zusammenfassung: Stellungnahme der Fachausschüsse .....</b>	<b>48</b>
FA 01 – Maschinenbau / Verfahrenstechnik (06.09.2016).....	48
FA 02 – Elektrotechnik (16.09.2016).....	50
FA 03 – Bauingenieurwesen (21.09.2016) .....	52
FA 04 – Informatik (07.09.2016) .....	54
FA 06 – Wirtschaftsingenieurwesen (08.09.2016).....	56
<b>Beschluss der Akkreditierungskommission (30.09.2016).....</b>	<b>58</b>
<b>Lernergebnisse und Curricula .....</b>	<b>60</b>
Master Information and Communication Systems .....	60
Ma Microelectronics and Microsystems .....	67
Ma Environmental Engineering .....	72
Ma Mechancial Engineering and Management.....	79

# Zum Akkreditierungsverfahren

Studiengang	Beantragte Qualitätssiegel	Vorhergehende Akkreditierung	Beteiligte FA <sup>1</sup>
Ma Information and Communication Systems	AR <sup>2</sup>	27.03.2009 - 30.09.2016	01, 02, 03, 04, 06
Ma Microelectronics and Microsystems	AR	27.03.2009 - 30.09.2016	01, 02, 03, 04, 06
Ma Environmental Engineering	AR	27.03.2009 - 30.09.2016	01, 02, 03, 04, 06
Ma Mechanical Engineering and Management (vormals: International Production Management)	AR	25.06.2010 - 30.09.2016	01, 02, 03, 04, 06
<p><b>Vertragsschluss:</b> 13.01.2016</p> <p><b>Antragsunterlagen wurden eingereicht am:</b> 13.04.2016</p> <p><b>Auditdatum:</b> 01.-02.06.2016</p> <p><b>am Standort:</b> TU Hamburg, Denickestr. 22, 21073 Hamburg, Gebäude I, Raum 0056</p>			
<p><b>Gutachtergruppe:</b></p> <p>Dr. Christoph Hanisch , Festo AG &amp; Co. KG;</p> <p>Prof. Dr. Jörg Hauptmann, Hochschule Biberach;</p> <p>Prof. Dr. Kati Schmengler, Hochschule Düsseldorf;</p> <p>Prof. Dr. Joachim Speidel, Universität Stuttgart;</p> <p>Prof. Dr. Dieter Wloka, Universität Kassel;</p> <p>Lilli Wolff (Studentische Gutachterin), Ostbayerische Technische Hochschule Regensburg.</p>			
<p><b>Vertreter der Geschäftsstelle:</b> Dr. Thomas Lichtenberg</p>			

<sup>1</sup>FA: Fachausschuss für folgende Fachgebiete - FA 01 = Maschinenbau/Verfahrenstechnik; FA 02 = Elektro-/Informationstechnik; FA 03 = Bauingenieurwesen/Geodäsie; FA 04 = Informatik; FA 06 = Wirtschaftsingenieurwesen

<sup>2</sup>AR: Siegel der Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland

**Entscheidungsgremium:** Akkreditierungskommission für Studiengänge

**Angewendete Kriterien:**

European Standards and Guidelines i.d.F. von 2009.

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

Qualifikationsrahmen für Deutsche Hochschulabschlüsse (Im Zusammenwirken von Hochschulrektorenkonferenz, Kultusministerkonferenz und Bundesministerium für Bildung und Forschung erarbeitet und von der Kultusministerkonferenz am 21.04.2005 beschlossen)

Ländergemeinsame Strukturvorgaben für die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 10.10.2003 i.d.F. vom 04.02.2010)

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

## Steckbrief der Studiengänge

a) Bezeichnung	Abschlussgrad (Originalsprache / englische Übersetzung)	b) Vertiefungsrichtungen	c) Angestrebtes Niveau nach EQF <sup>3</sup>	d) Studiengangsform	e) Double/Joint Degree	f) Dauer	g) Gesamtkreditpunkte/ Einheit	h) Aufnahmerhythmus/erstmalige Einschreibung	i) konsekutive und weiterbildende Master	j) Studiengangprofil
Information and Communication Systems (M.Sc.)	Information and Communication Systems	-Vertiefung Kommunikationssysteme -Vertiefung Sichere und zuverlässige IT-Systeme	Level 7	Vollzeit		4 Semester	120 ECTS	WS/ WS 1997/98	Konsekutiv	forschungsorientiert
Microelectronics and Microsystems (M.Sc.)	Microelectronics and Microsystems	-Communication and Signal Processing -Microelectronics Complements	Level 7	Vollzeit		4 Semester	120 ECTS	WS/ WS 2000/01	Konsekutiv	forschungsorientiert
Environmental Engineering (M.Sc.)	Environmental Engineering	-Wasser -Abfall und Energie -Biotechnologie	Level 7	Vollzeit		4 Semester	120 ECTS	WS/ WS 1999/2000	Konsekutiv	forschungsorientiert

<sup>3</sup>EQF = European Qualifications Framework

a) Bezeichnung	Abschlussgrad (Originalsprache / englische Übersetzung)	b) Vertiefungsrichtungen	c) Angestrebtes Niveau nach EQF <sup>3</sup>	d) Studiengangsform	e) Double/Joint Degree	f) Dauer	g) Gesamtkreditpunkte/ Einheit	h) Aufnahmerhythmus/ erstmalige Einschreibung	i) konsekutive und weiterbildende Master	j) Studiengangprofil
Mechanical Engineering and Management (M.Sc.)	Mechanical Engineering and Management (vormals: International Production Management)	- Management - Materials - Mechatronics - Product Development and Production	Level 7	Vollzeit		4 Semester	120 ECTS	WS/ WS 2000/01	Konsekutiv	forschungsorientiert

Gem. Modulhandbuch sollen mit dem Masterstudiengang Information and Communication Systems folgende **Studiengangsziele** erreicht werden:

Among the industries with the greatest growth rates is the communications industry which, over the years, has achieved in its products the synergy of the classical disciplines of computer science and networking. The International Master Program Information and Communication Systems addresses this rapidly evolving area by laying in-depth foundations for the design and implementation of networking infrastructures, networked Cyber Physical Systems and the applications and services running on them.

The program is organized as a two-year course (four semesters) which starts on 1st of October each year. It includes around two semesters of lectures and practical courses and almost two semesters devoted to work in a research team (project work) and to the preparation of a master's thesis. The "Master of Science" degree will be awarded. Language of the program is English.

Graduates of the program are provided with the basics and knowledge that are required for a successful engineering activity in the information and communication technology in an international environment. They acquire extensive knowledge in the mathematical, engineering and scientific basic principles of this discipline based on a solid theoretical foundation including all the essential application-oriented aspects. Graduates are qualified to independently resolve problems in the information and communications technology and related disciplines.

The graduates are able to apply methods and procedures required to work on technical issues, as well as critically examine new insights to further develop and incorporate in their work. In this way, they are qualified to carry out their duties for society responsibly.

Gem. Modulhandbuch sollen mit dem Masterstudiengang Microelectronics and Microsystems folgende **Studiengangsziele** erreicht werden:

Microelectronics, or better named nanoelectronics, because the minimum structure size of state-of-the-art integrated electronic circuits are in the range of 20 nm and below, is the base of the products that significantly influence the daily life of people almost anywhere on earth. Examples are personal computers and smartphones. Both of them open up new possibilities of communication and give access to almost unlimited sources of information, especially when those devices are connected to the world wide web. Another example are medical diagnostic tools for computer tomography or nuclear resonance tomography or intelligent medical implants as all these systems are based on the high computational performance and high data communication efficiency provided by advanced nanoelectronics.

The fundament for microelectronics and microsystems is semiconductor physics and technology. Thus, the objective of the International Master Program “Microelectronics and Microsystems” is to give the students a profound knowledge on physical level about electronic effects in semiconductor materials, especially silicon, and on the functionality of electronic devices. Furthermore, the students are taught about process technology for fabrication of integrated circuits and microsystems. This will enable the students to understand in depth the function of advanced electronic devices and fabrication processes. They will be able to comprehend in a critical way the problems accompanied with the transition to smaller minimum structure sizes. Thus, the students can conceive which possible solutions may exist or could be developed to overcome the problems of scaling-down the device minimum feature size. This will enable the students to understand the ongoing scaling-down of MOS transistors with its potential but also with its limitations.

Besides the essential role of physical basics the precise knowledge of process dependent manufacturing procedures are of key importance for training of the students in the field of nanoelectronics and microsystems. This will help them to develop during their professional life the ability to generate innovative concepts and bring them to practical applications. The International Master Program “Microelectronics and Microsystems” qualifies the students for scientific professional work in the fields of electrical engineering and information technology. This professional work may extend from the development, production and application to the quality control of complex systems with highly integrated circuits and microsystems components. Both fields are coming closer and closer together, as a fast rising number of complex applications requires the integration of nanoelectronics and microsystems to one combined system. In particular, this program enables the students not only to design new complex systems for innovative applications, but also to make them usable for practical applications. This can be realized by teaching the students engineering methods both on a physical and theoretical level and on an application oriented level.

Gem. Modulhandbuch sollen mit dem Masterstudiengang Environmental Engineering folgende **Studiengangsziele** erreicht werden:

Environmental engineering has never been more relevant than it is today. In the past 20 years, the field has moved from purely focusing on the technical and logistical side of waste disposal to encompass material recovery and circular economy. Innovative materials, integrated material and process flow analysis, as well as the involvement of energy sector issues, have brought environmental technology - once a niche sector perceived to be partly driven by ideology - into mainstream areas of the international economy. Germany is a global market leader in many areas of environmental engineering expertise. This status requires ongoing success at different levels: innovative and

integrated technology, favourable legal and economic standards and, not least, high-quality German university education in environmental sciences.

With this in mind, the International Master Program in Environmental Engineering at the Hamburg University of Technology (TUHH) focuses on current developments in environmental technology, while also providing a solid grounding in the subject's scientific and economic foundations. Students can specialise in one of three areas: (i) Water, (ii) Waste & Energy or (iii) Biotechnology. Interdisciplinary considerations are essential to all subject areas. How can environmental pollution be reduced and valuable resources recovered at the same time? How does one measure the sustainability of a product or service? Which innovative technologies assure minimum energy use in production processes? Which environmental law constraints favour sustainable development? All these questions are relevant in the Environmental Engineering program. Graduates of the Environmental Engineering program have a detailed understanding of key areas of environmental sciences. At the start of the Master's program, all students take compulsory courses in environmental management, waste and wastewater treatment, fluid dynamics and hydrology, and environmental analytics. In the second semester, students can choose from a number of potential core areas. These include courses in geochemical engineering, technical microbiology and water and wastewater technology. From the third semester, students develop a specialisation in one of the areas mentioned above (Water, Waste and Energy, or Biotechnology). In addition to course-specific modules, students also take non-technical classes in subjects such as business economics or foreign languages.

Gem. Modulhandbuch sollen mit dem Masterstudiengang Mechanical Engineering and Management folgende **Studiengangsziele** erreicht werden:

Die Aufgabenbereiche und Anforderungen an Ingenieurinnen und Ingenieure werden zunehmend interdisziplinär. Ingenieurinnen und Ingenieure finden sich häufig in Positionen wieder, in denen sie nicht nur als Entwicklerinnen und Entwickler und technische Problemlöser fungieren, sondern auch strategische und operative Entscheidungen treffen müssen. Neben vertieftem und spezialisiertem technischem Wissen sind daher auch zunehmend Kompetenzen aus wirtschaftswissenschaftlichen Disziplinen nötig. Absolventinnen und Absolventen der Ingenieurwissenschaften, die Management-Kompetenzen nicht erst im Laufe des Berufslebens erlernen, sondern schon zum Berufsstart aus dem Studium ins Unternehmen mitbringen, haben daher beste Aussichten in der Industrie Fuß zu fassen.

Der internationale Masterstudiengang "Maschinenbau und Management" bietet beides: vertiefte ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse sowie fundierte Managementkenntnisse. Das grundlegende Ingenieurverständnis erwerben die Studierenden dabei im

vorhergehenden Bachelorstudium im Maschinenbau bzw. einem maschinenbauverwandten Studiengang.

Der Studiengang "Maschinenbau und Management" lässt sich grundlegend in zwei Bereiche unterteilen. Der erste Bereich widmet sich den Managementgrundlagen. Hierin werden unter anderem Themen aus der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre, der Kostenlehre sowie Unternehmens- und Personalführung behandelt.

Der zweite Bereich dient der Vertiefung der maschinenbaulichen Grundlagen in einer von drei Vertiefungen: "Werkstoffe", "Mechatronik" oder "Produktentwicklung und Produktion". Da das Materialverhalten eine große Bedeutung für die konstruktive Auslegung und Fertigung hat, bildet die Vertiefung "Werkstoffe" eine Brücke zwischen den Naturwissenschaften und den Ingenieurwissenschaften. Die Vertiefung "Mechatronik" ist eine Querschnittsdisziplin zwischen der Mechanik, der Elektrotechnik und der Informatik. Die Vertiefung "Produktentwicklung und Produktion" befasst sich mit der Auslegung und Berechnung sowie der Fertigung und Produktion von Bauteilen. Der Studiengang ist daher nicht nur durch seine Struktur interdisziplinär, sondern auch die Vertiefungen selbst ermöglichen eine interdisziplinäre Ausbildung.

# Bericht der Gutachter

## Kriterium 2.1 Qualifikationsziele des Studiengangskonzeptes

### Evidenzen:

Die Studiengangsziele sind in den Modulhandbüchern vorgelagert und veröffentlicht unter:

- Ma Information and Communication Systems:  
[https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene\\_ab\\_WS16\\_17/E/20160323\\_MHB-EN\\_Master\\_IMPICS\\_WiSe\\_\\_2016.pdf](https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene_ab_WS16_17/E/20160323_MHB-EN_Master_IMPICS_WiSe__2016.pdf) (Zugriff 22.06.2016)
  - Ma Microelectronics and Microsystems:  
[https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene\\_ab\\_WS16\\_17/E/20160323\\_MHB-EN\\_Master\\_IMPMM\\_WiSe\\_\\_2016.pdf](https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene_ab_WS16_17/E/20160323_MHB-EN_Master_IMPMM_WiSe__2016.pdf) (Zugriff 22.06.2016)
  - Ma Environmental Engineering:  
[https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene\\_ab\\_WS16\\_17/Bau/20160427\\_MHB-EN\\_Master\\_IMPEE\\_WiSe\\_\\_2016.pdf](https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene_ab_WS16_17/Bau/20160427_MHB-EN_Master_IMPEE_WiSe__2016.pdf) (Zugriff 22.06.2016)
  - Ma Mechanical Engineering and Management:  
[https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene\\_ab\\_WS16\\_17/MB/20160127\\_MHB-DE\\_Master\\_IMPMMEM\\_WiSe\\_\\_2016.pdf](https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene_ab_WS16_17/MB/20160127_MHB-DE_Master_IMPMMEM_WiSe__2016.pdf) (Zugriff 22.06.2016)
- Studiengangsspezifische Diploma Supplements als Anlagen zu den Prüfungsordnungen, Abschnitt 4.2
  - Fachspezifische Prüfungsordnungen weisen keine Studiengangsziele auf

### Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Gutachter sehen, dass die Studiengangsziele für die vier Masterprogramme der Studiendekanate Bauwesen sowie Elektrotechnik, Informatik und Mathematik und Maschinenbau in den Modulhandbüchern veröffentlicht sind. Da es sich um internationale Masterprogramme mit englischer Unterrichtssprache handelt, liegen die Ziele auch auf Englisch vor, wie die Gutachter sich überzeugen. Nur der Master Mechanical Engineering and Management bildet hier eine Ausnahme. Das aktuelle englische Modulhandbuch liegt auf der Webseite derzeit nicht vor; die Gutachter bitten dies zu ergänzen. Unter Punkt 4.2 des Diploma Supplements werden die Studiengangsziele wenn auch leicht gekürzt so doch in akzeptabler Form dargelegt. Somit

erkennen die Gutachter an, dass die Studiengangsziele in den Modulhandbüchern angemessen veröffentlicht und im Diploma Supplement auch rechtlich verankert sind.

Die Gutachter erkennen anhand der Unterlagen, dass sich das Studiengangskonzept an Qualifikationszielen orientiert. In den Modulbeschreibungen werden neben Studiengangsziele und Lernergebnissen auch „Berufliche Perspektiven“ („Career Prospects“) für jeden der zu akkreditierenden Studiengänge ausgewiesen. Dabei sind die Berufsaussichten sehr spezifisch auf das jeweilige Qualifikationsprofil der Absolventen ausgerichtet, was die Gutachter als hilfreiche Information für Studieninteressenten aber auch Absolventen erachten. Die jeweils beschriebenen Berufsperspektiven halten die Gutachter für plausibel und denken, dass die aufgezeigten beruflichen Aussichten realistisch sind. Anhand der von der Hochschule vorgelegten Absolventenauswertung, die allerdings keine Differenzierung nach Studiengängen vornimmt, können die Gutachter ersehen, dass über 90% der Absolventen innerhalb von maximal 18 Monaten eine Beschäftigung aufnehmen und etwa 75% eine ausbildungsadäquate berufliche Position inne haben. Die Gutachter können nachvollziehen, dass durch das Studium das Ziel angestrebt wird, dass die Absolventen eine ihrer Qualifikation entsprechende *Erwerbstätigkeit* aufzunehmen. Ferner wird in den Studiengangszeilen darauf hingewiesen, dass die Studierenden wissenschaftliches Arbeiten und wissenschaftliche Methoden erlernen, welche sie auch zur Aufnahme einer Promotion befähigen. Die Gutachter sehen hierin das Ziel aller vier Studiengänge formuliert, dass die Absolventen eine *wissenschaftliche Befähigung* erhalten sollen. In den Lernzielen, die taxonomisch unterschieden werden, gibt es für alle Studiengänge eine Rubrik „Sozialkompetenz“ („Social Skills“), in welcher beispielsweise ausgeführt wird, dass die Studierenden nicht-technische Auswirkungen der Ingenieurertätigkeit systematisch reflektieren und in ihr Handeln im sozioökonomischen Kontext einbeziehen sollen. Den Gutachtern wird anhand dieses Ziels deutlich, dass die Studierenden auch eine *Befähigung zum gesellschaftlichen Engagement* erlangen sollen. Darüber hinaus wird in den Sozialkompetenzen der Zielbeschreibung der einzelnen Studiengänge evident, dass die Absolventen befähigt sein sollen, in Gruppen zu arbeiten und in dem Zusammenhang, Teilaufgaben zu definieren, zu verteilen und zu integrieren. Auch sollen die Absolventen zeitliche Vereinbarungen treffen und sozial interagieren können. Die Gutachter sehen hierin, dass das jeweilige Studium zur *Persönlichkeitsentwicklung* der Studierenden beitragen soll. In der Summe können die Gutachter auch erkennen, dass *überfachliche Kompetenzen* vermittelt werden sollen, allerdings sehen sie das Ziel, die Fähigkeit und Bereitschaft, Führungsverantwortung zu übernehmen, nur im Master Mechanical Engineering and Management explizit erwähnt. In den anderen Studiengängen fehlen vergleichbare Zieleformulierungen. Zwar sollen die Studierenden lernen, selbständig zu arbeiten und Forschungsprojekte zu definieren und durchzuführen, aber den Gutachtern fehlt ein direkter Hinweis auf entsprechende Managementkompetenzen, die in dem Zusammenhang vermittelt werden müssen. Somit kommen die Gutachter zu dem Schluss, dass zwar überfachliche Kompetenzen insgesamt in den Zielformulierungen angemessen dargestellt werden, doch abgesehen vom Master

Mechanical Engineering and Management empfehlen sie, sowohl in den Ziele als auch in den curricularen Angeboten Management und Führungskompetenzen zu untermauern (vgl. hierzu auch Kriterium 2.3).

Darüber hinaus untersuchen die Gutachter, inwieweit aus den angestrebten Lernergebnissen nachvollziehbar ist, dass studiengangbezogenes Fachwissen erlangt werden soll.

So geht aus den Studiengangszielen für den Master Information and Communication Systems hervor, dass den Absolventen die Grundlagen und Fachkenntnisse, die für eine erfolgreiche Ingenieurstätigkeit in der Informations- und Kommunikationstechnik im internationalen Umfeld erforderlich sind, vermittelt werden sollen. So sollen sie in den mathematischen, den ingenieur- und naturwissenschaftlichen Grundlagen dieser Disziplin ein umfangreiches Fachwissen erlangen. Die Gutachter sehen hierin, dass vertiefende mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen erlangt werden sollen, was sie als grundlegende Basiskompetenz erachten. Die Absolventen sollen zum selbständigen Lösen von Problemen in der Informations- und Kommunikationstechnik sowie den dazugehörigen Randdisziplinen qualifiziert werden, worin die Gutachter sowohl Problemlösungskompetenz als auch die Fähigkeit erkennen, das eigene Fachwissen kreativ und innovativ auf neue Fragestellungen anzuwenden. Auch sollen die Studierenden in der Lage sein, die für die Bearbeitung technischer Fragestellungen benötigten Methoden und Verfahren zu nutzen sowie neue Erkenntnisse kritisch zu hinterfragen, weiterzuentwickeln und in ihre Arbeiten einzubeziehen. Die Gutachter können nachvollziehen, dass hier sowohl ingenieurmäßige und fachspezifische Methodenkompetenz gefragt ist als auch das konstruktive Weiterentwickeln bereits bestehender Technologien angestrebt wird. Die Gutachter sehen in den angestrebten Lernergebnissen, dass studiengangbezogenes Fachwissen erlangt werden soll.

Für den Master Microelectronics and Microsystems bildet die Halbleitertechnologie die Grundlage für die Hardware der Mikroelektronik, auf der auch die Mikrosystemtechnik basiert. Deshalb ist es die Zielsetzung des Masterstudienganges Microelectronics and Microsystems, den Studierenden fundiertes Wissen auf physikalischer Ebene über die elektronischen Vorgänge in halbleitenden Materialien, vorwiegend Silizium, zu vermitteln sowie sie in der Technologie und Funktionsweise der Mikrosystemtechnik auszubilden, nach Ansicht der Gutachter sinnvoll. Die Gutachter sehen hierin grundlegendes Fachwissen für das angestrebte Qualifikationsbild formuliert. Die Absolventen sollen nicht nur die aktuellen Bauelemente und Prozesse in ihrem Aufbau, ihrer Herstellung und Funktionsweise verstehen, sondern auch in kritischer Weise Verbesserungspotenzial erkennen und eine Vorstellung entwickeln, welche Probleme für eine Realisierung gelöst werden müssen. Hierin sehen die Gutachter sowohl Problemlösungskompetenzen als auch kreative Kompetenzen im Sinne von ingenieurmäßigem Entwickeln und Konstruieren formuliert. Dadurch sollen die Absolventen befähigt werden, die weitere Strukturverkleinerung mit ihrem Potenzial, aber auch ihren Einschränkungen, zu

verstehen, um diesen Prozess, der ihr Berufsleben begleiten wird, aktiv auf technologischer oder Anwenderseite mit zu gestalten. Neben der wichtigen Rolle der physikalischen Grundlagen nimmt eine genaue Kenntnis der prozessabhängigen Herstellungsverfahren eine Schlüsselrolle ein, um den Studierenden sowohl in der Mikroelektronik als auch in der Mikrosystemtechnik das Rüstzeug mitzugeben, mit dem sie in der beruflichen Praxis neue Lösungen konzipieren und dann in funktionsfähige Systeme umsetzen können. Hierin sehen die Gutachter das Ziel anvisiert, die für den Beruf nötige Berufspraxis zu erlangen angemessen formuliert. In der Summe erachten die Gutachter die fachlichen Ziele als angemessen dargestellt.

Die Absolventen des Masterstudiengangs Environmental Engineering (IMPEE) sollen die für die globale Berufspraxis notwendigen Grundlagen und Fachkenntnisse des interdisziplinären Sektors Umwelt erlangen. Die Gutachter können nachvollziehen, dass hier grundlegendes Fachwissen aus dem Umweltbereich erlangt werden soll. Ferner wird in den angestrebten Lernergebnissen ausgeführt, dass die Studierenden verpflichtende Kernqualifikationen aus einem von drei Vertiefungsfeldern auswählen. Zur Auswahl stehen dabei die Themen „Wasser“, „Abfall und Energie“ sowie „Biotechnologie“. Die Gutachter sehen hierin die Möglichkeit gegeben, in einer Fachdisziplin entsprechende Vertiefungen zu erlangen. Der Studiengang fokussiert auf Entwicklungsfelder der Umwelttechnologie, wie die Gutachter erkennen, ohne dabei naturwissenschaftliche Grundlagen des Faches zu vernachlässigen. Positiv sehen die Gutachter, dass für alle drei Themenfelder integrative Betrachtungen angestellt werden, wie beispielsweise Umweltmedien entlastet und gleichzeitig Wertstoffe gewonnen werden können. Auch entsprechende methodische Kenntnisse sehen die Gutachter angestrebt, da die Absolventen kritisch darüber zu reflektieren lernen sollen, wie man ein Maß für die Nachhaltigkeit eines Produkts bzw. einer Dienstleistung erhält. Ferner sehen die Gutachter Kenntnisse über innovative Technologien formuliert, wenn die Studierenden Lösungen finden sollen, wie minimaler Energieeinsatz in Produktionsprozessen erreicht werden kann. Dies soll auch immer an praktischen Beispielen aufgezeigt werden, um die Ingenieurspraxis entsprechend zu berücksichtigen. Darüber hinaus bewerten die Gutachter es positiv, dass auch umweltrechtliche Randbedingungen in den Blick genommen werden, inwieweit diese eine nachhaltige Entwicklung begünstigen. In der Summe sehen die Gutachter die fachlichen Lernziele für diesen Studiengang angemessen umrissen.

Der internationale Masterstudiengang Mechanical Engineering and Management soll vertiefte ingenieurwissenschaftliche Kenntnisse sowie grundlegende Managementkenntnisse vermitteln. Das grundlegende Ingenieurverständnis sollen die Studierenden dabei im vorhergehenden Bachelorstudium im Maschinenbau bzw. einem maschinenbauverwandten Studiengang erworben haben. Der konsekutive Studiengang Mechanical Engineering and Management widmet sich den Managementgrundlagen. Hierin werden unter anderem Themen aus der allgemeinen Betriebswirtschaftslehre, der Kostenlehre sowie Unternehmens- und Personalführung behandelt, was die Gutachter für

grundlegende Kenntnisse in dem Bereich ansehen. Sie begrüßen, dass diese Kompetenzen entsprechend in den Fokus gestellt werden. Darüber hinaus strebt das Studium eine Vertiefung der maschinenbaulichen Grundlagen in einer von drei Vertiefungen „Materials“, „Mechatronics“ und „Product Development and Production“ an. Die Gutachter halten die drei Vertiefungsrichtungen für geeignet, im Maschinenbau weitere Kernkompetenzen zu erlangen. Da das Materialverhalten eine große Bedeutung für die konstruktive Auslegung und Fertigung darstellt, bildet die Vertiefung „Materials“ eine Brücke zwischen den Naturwissenschaften und den Ingenieurwissenschaften, wie die Gutachter anerkennen. Die Vertiefung „Mechatronics“ stellt eine Querschnittsdisziplin zwischen der Mechanik, der Elektrotechnik und der Informatik dar, was die Gutachter ebenfalls für eine geeignete Vertiefungsrichtung erachten. Die Vertiefung „Product Development and Production“ befasst sich mit der Auslegung und Berechnung sowie der Fertigung und Produktion von Bauteilen. Die Gutachter sehen hierin grundlegende Kompetenzen des Maschinenbaus sinnhaft in dieser Vertiefungsrichtung fortgeführt. Die Gutachter kommen zu dem Schluss, dass der Studiengang nicht nur durch seine Struktur interdisziplinär, sondern auch die Vertiefungen interdisziplinär angelegt ist. Die Gutachter folgern, dass die Lernziele und angestrebten Lernergebnisse für diesen Studiengang angemessen formuliert sind.

Die Gutachter kommen zu dem Schluss, dass die Studiengangziele sowohl auf fachliche als auch auf überfachliche Kompetenzen abzielen, allerdings sehen sie mit Blick auf Management- und Führungskompetenzen noch Verbesserungsbedarf. Die Gutachter können auch nachvollziehen, dass die angestrebten Kompetenzen mit dem Qualifikationsprofil Level 7 der Europäischen Qualifikationsrahmens für lebenslanges Lernen weitgehend korrespondieren, allerdings werden in diesen Zielen auch explizit Leitung und Gestaltung komplexer Arbeits- und Lernkontexte gefordert, was nur unzureichend dargestellt wird, wie die Gutachter befinden.

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

Die Gutachter nehmen positiv zur Kenntnis, dass Zielformulierungen zu Kompetenzen im Bereich Management und Führungskompetenzen im nächsten Überarbeitungszeitraum der Studiengangbeschreibungen eingearbeitet werden sollen und halten an ihrer angedachten Empfehlung fest, damit dieser Aspekt bei der Reakkreditierung entsprechende Berücksichtigung findet. Abgesehen davon sehen die Gutachter dieses Kriterium als erfüllt an.

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

**Der Studiengang entspricht den Anforderungen des Qualifikationsrahmens für deutsche Hochschulabschlüsse vom 21.04.2005 in der jeweils gültigen Fassung**

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

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

**Der Studiengang entspricht den Anforderungen der Ländergemeinsamen Strukturvorgaben für die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen vom 10.10.2003 in der jeweils gültigen Fassung**

#### **Evidenzen:**

- Allgemeine Bestimmungen der Studien- und Prüfungsordnung für die Bachelor- und Master-Studiengänge an der Technischen Universität Hamburg-Harburg (ASPO) in der Fassung vom 24. Juni 2015
  - <https://www.tuhh.de/tuhh/studium/studieren/pruefungsordnungen/ueber-geordnete-bestimmungen.html> (Zugriff 22.06.2016)
- Satzung über das Studium an der Technischen Universität Hamburg-Harburg
- Studiengangsspezifische Prüfungsordnungen
  - Ma Information and Communication Systems:  
[https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene\\_ab\\_WS16\\_17/E/20160525\\_FSPO-IMPICS.pdf](https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene_ab_WS16_17/E/20160525_FSPO-IMPICS.pdf) (Zugriff 22.06.2016)
  - Ma Microelectronics and Microsystems:  
[https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene\\_ab\\_WS16\\_17/E/20160525\\_FSPO-IMPMM.pdf](https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene_ab_WS16_17/E/20160525_FSPO-IMPMM.pdf) (Zugriff 22.06.2016)
  - Ma Environmental Engineering:  
[https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene\\_ab\\_WS15\\_16/Bau/20150624\\_FSPO-IMPEE.pdf](https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene_ab_WS15_16/Bau/20150624_FSPO-IMPEE.pdf) (Zugriff 22.06.2016)
  - Ma Mechanical Engineering and Management:  
[https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene\\_ab\\_WS16\\_17/MB/20160127\\_FSPO-IMPMEM.pdf](https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene_ab_WS16_17/MB/20160127_FSPO-IMPMEM.pdf) (Zugriff 22.06.2016)
- Modulbeschreibungen
  - Ma Information and Communication Systems:  
<https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt>

- [/po/Plaene\\_ab\\_WS16\\_17/E/20160323\\_MHB-EN\\_Master\\_IMPICS\\_WiSe\\_\\_2016.pdf](#) (Zugriff 22.06.2016)
- Ma Microelectronics and Microsystems:  
[https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene\\_ab\\_WS16\\_17/E/20160323\\_MHB-EN\\_Master\\_IMPMM\\_WiSe\\_\\_2016.pdf](https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene_ab_WS16_17/E/20160323_MHB-EN_Master_IMPMM_WiSe__2016.pdf) (Zugriff 22.06.2016)
  - Ma Environmental Engineering:  
[https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene\\_ab\\_WS16\\_17/Bau/20160427\\_MHB-EN\\_Master\\_IMPEE\\_WiSe\\_\\_2016.pdf](https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene_ab_WS16_17/Bau/20160427_MHB-EN_Master_IMPEE_WiSe__2016.pdf) (Zugriff 22.06.2016)
  - Ma Mechanical Engineering and Management:  
[https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene\\_ab\\_WS16\\_17/MB/20160127\\_MHB-DE\\_Master\\_IMPMM\\_WiSe\\_\\_2016.pdf](https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene_ab_WS16_17/MB/20160127_MHB-DE_Master_IMPMM_WiSe__2016.pdf) (Zugriff 22.06.2016)
- Zentrum für Lehre und Lernen an der TUHH: <http://cgi.tu-harburg.de/~zllwww/> (Zugriff 22.06.2016)
  - Zulassungskriterien
    - Satzung über das Studium an der Technischen Universität Hamburg-Harburg (TUHH);  
<https://www.tuhh.de/tuhh/uni/informationen/ordnungen-richtlinien/satzung-ueber-das-studium.html> (Zugriff 22.06.2016)

### **Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

#### a) Studienstruktur und Studiendauer

Grundsätzlich ist in den Allgemeinen Bestimmungen der Studien- und Prüfungsordnung der TU Hamburg-Harburg in § 4 Absatz 2 festgelegt, dass die Regelstudienzeit einschließlich aller zu erbringenden Studien- und Prüfungsleistungen vier Semester für die Master-Studiengänge mit jeweils 120 ECTS Punkten beträgt. In § 7 Absatz 1 der fachspezifischen Prüfungsordnungen ist für alle Masterstudiengänge festgelegt, dass die obligatorische Masterarbeit mit 30 Leistungspunkten gewichtet wird, was einer Bearbeitungszeit von 6 Monaten entspricht. Somit erkennen die Gutachter, dass die Vorgaben der KMK zu Studienstruktur und Studiendauer von den Studiengängen eingehalten werden.

#### b) Zugangsvoraussetzungen und Übergänge

In der „Satzung über das Studium an der Technischen Universität Hamburg-Harburg“ sind in § 2 die Zugangsvoraussetzungen zum Studium für die Master-Studiengänge festgelegt, welche besagen, dass die Bewerber bereits ein erstes berufsqualifizierendes Studium (i. d. R. Bachelor) an einer Hochschule im Geltungsbereich des deutschen Grundgesetzes abgeschlossen haben müssen. Zur Qualitätssicherung hat die Hochschule für die

Zulassung zum Masterstudium weitere Voraussetzungen definiert, die unter Kriterium 2.3 genauer behandelt werden. Übergänge zwischen den Studiengängen der unterschiedlichen Graduierungssysteme sind nach den allgemeinen Anrechnungsbestimmungen möglich, wie später in diesem Abschnitt weiter ausgeführt wird. Die Gutachter sehen die KMK Vorgaben als erfüllt an.

#### c) Studiengangsprofile

Wie unter Kriterium 2.1 bereits genauer dargelegt wurde, streben die jeweiligen Masterstudiengänge fachliche und wissenschaftliche Spezialisierung an. Alle Masterstudiengänge werden von der Hochschule als forschungsorientiert definiert. In der Prüfungsordnung wird diese Zuordnung nicht vorgenommen. Allerdings stellt die Hochschule in ihrem Leitbild fest, dass sie „eine wettbewerbsorientierte, familiengerecht und nachhaltig handelnde Universität mit hohem Leistungs- und Qualitätsanspruch [ist], die in der Grundlagenforschung und ihren Kompetenzfeldern Forschungsexzellenz anstrebt.“

Da für alle Masterstudiengänge festgelegt wird, dass die Vermittlung umfangreicher vertiefter mathematisch-naturwissenschaftlicher und ingenieurwissenschaftlicher Inhalte im Vordergrund steht, wobei dieses Ingenieurstudium an der Hochschule auch eine Reihe praxisbezogener Elemente beinhaltet, können die Gutachter nachvollziehen, dass alle Masterstudiengänge als „forschungsorientiert“ festgelegt werden. Darüber hinaus erkennen die Gutachter umfassende Forschungstätigkeiten der Lehrenden, so dass sie die Zuordnung der Hochschule bestätigen.

#### d) Konsekutive und weiterbildende Masterstudiengänge

Für alle Masterstudiengänge ist festgelegt, dass sie konsekutiv auf einen Bachelorstudiengang aufbauen. Die Gutachter schauen sich die einzelnen Masterstudiengänge diesbezüglich an. Die Gutachter können der Einordnung der Masterstudiengänge als konsekutive Programme folgen, da in allen Masterstudiengängen vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Teilbereichen des jeweiligen Bachelorprogramms vermittelt werden und in allen Studiengängen fachspezifische Anforderungen vorausgesetzt werden, welche durch grundständige Bachelorstudiengänge abgedeckt werden.

#### e) Abschlüsse

Die Gutachter stellen fest, dass für alle zu akkreditierende Studiengänge jeweils nur ein Abschlussgrad vergeben wird und die Vorgaben der KMK somit eingehalten werden.

#### f) Bezeichnung der Abschlüsse

Die Gutachter erkennen, dass für die Masterstudiengänge „M.Sc.“ verwendet werden und somit die Vorgaben der KMK erfüllt sind. Es wird obligatorisch ein Diploma Supplement vergeben, wobei die Gutachter darauf hinweisen, dass zukünftig die aktuelle Fassung des

Diploma Supplements zu nutzen ist, die unter Ziffer 8 ebenso Bezug auf den Deutschen Qualifikationsrahmen für Lebenslanges Lernen (DQR) nimmt.

§17 Absatz 4 der ASPO regelt, dass zusätzlich zur Gesamtnote eine relative Note (ECTS Grade) vergeben wird, welche die Qualität des Abschlusses im Verhältnis zu den übrigen Absolventen ausdrückt. Als Bezugsgruppe für die Ermittlung werden die Absolventenkohorten der vorangegangenen drei Studienjahre, mindestens jedoch 25 Absolventen, erfasst. Bei nicht erreichter Mindestanzahl wird die Bezugsgruppe immer um eine gesamte weitere Absolventenkohorte vergrößert. Die Gutachter sehen die Empfehlung aus der Erstakkreditierung als erfüllt an.

#### g) Modularisierung, Mobilität und Leistungspunktsystem

##### Modularisierung

In § 5 Absatz 1 der „Allgemeinen Prüfungsordnung“ ist festgelegt, dass für das erfolgreiche Absolvieren eines Moduls Leistungspunkte entsprechend dem ECTS vergeben werden; dies gilt auch für praxisbezogene Leistungen. In den Modulbeschreibungen ist festgelegt, in welcher Form die Studienleistungen jeweils zu erbringen sind. Die Gutachter können erkennen, dass die Studiengänge modularisiert sind und jedes Modul ein inhaltlich in sich abgestimmtes Lernpaket darstellt. Die Studienprogramme der TU Hamburg-Harburg sind über gemeinsam genutzte Module eng miteinander verbunden. Aus diesem Grund ist die Modulgröße mit sechs Leistungspunkten für Module, die in verschiedenen Studienprogrammen Verwendung finden, in der Regel einheitlich gestaltet. Allerdings räumt die Hochschule ein, dass die Neukonzeptionierung des Studienprogramms erst kürzlich realisiert wurde und sich in der Praxis erst noch beweisen muss, ob die in Module zusammengefassten Lehrveranstaltungen eine schlüssige und vermittelbare Studieneinheit darstellen. Die Gutachter stimmen zu, dass sich die derzeit konzipierten Studienprogramme mit der neuen Modularisierung in der Praxis noch bewähren müssen. In den Masterstudiengängen sind alle Module so konzipiert, dass sie die KMK Vorgaben einhalten. Anhand der in den Modulhandbüchern vorliegenden Studienverlaufspläne können die Gutachter sehen, dass die Module so ausgelegt sind, dass sie in der Regel innerhalb eines Semesters absolviert werden. Die Gutachter halten die Modularisierung in der Summe für gelungen.

##### *Mobilität*

Die Hochschule verweist darauf, dass die vier Masterprogramme in englischer Sprache angeboten werden und überwiegend ausländische Studierende in den Studiengängen eingeschrieben sind. Erfahrungsgemäß besteht von Seiten der ausländischen Studierenden wenig Interesse daran, ins Ausland zu gehen sondern das Studium in Deutschland ist als Auslandsstudium zu bewerten. Allerdings können die internationalen Studierenden dieselben Möglichkeiten nutzen wie inländische Studierende und Projekte oder Abschlussarbeiten im Ausland absolvieren. In der Praxis kommt das allerdings

äußerst selten vor, wie die Hochschule ergänzt. Die Gutachter können nachvollziehen, dass Auslandsmobilität für die vorliegenden Studiengänge nicht von Relevanz ist.

### *Modulbeschreibungen*

Die Gutachter loben die Veröffentlichung der Modulbeschreibungen („Module Manual“) auf den jeweiligen Webseiten der Studiengänge, weisen aber darauf hin, dass für den Master Mechanical Engineering and Management keine englische Version des Modulhandbuchs vorliegt (vgl. hierzu auch Kriterium 2.1). Als besonders hilfreich heben die Gutachter hervor, dass den Modulbeschreibungen die angestrebten Lernergebnisse der jeweiligen Studiengänge vorangestellt sind.

Die Gutachter untersuchen die Modulbeschreibungen und stellen fest, dass diese für alle Studiengänge einer einheitlichen Struktur folgen, was sie begrüßen. Es gibt eine Art Moduldeckblatt mit Kerninformationen, die dann für die jeweilige Lehrveranstaltung noch mal unterteilt werden. Mögliche Lehrformen sind z.B. Vorlesung, problemorientierte Lehrveranstaltung, Gruppenübung, Seminar, Hörsaalübung oder Laborpraktikum (vgl. die Lehrformen unter Kriterium 2.3). Neben Modulnamen und Modulnummer sind für jedes Modul die Kreditpunktzahl und die entsprechenden SWS angegeben. Dies wird dann für die einzelnen Lehrveranstaltungen, die innerhalb eines Moduls stattfinden, weiter spezifiziert; die Gutachter erachten dies für eine sehr transparente Darstellung. Ferner wird zwischen einem Modulverantwortlichen und den jeweiligen Dozenten in den verschiedenen Lehrveranstaltungen unterschieden. Mit Blick auf die Voraussetzungen differenziert die Modulbeschreibung zwischen „Zulassungsvoraussetzungen“ und „Empfohlenen Vorkenntnissen“, was die Gutachter für eine sinnvolle Unterscheidung halten. Die angestrebten Lernergebnisse des jeweiligen Moduls werden taxonomisch unterschieden in Fachkompetenz (Wissen, Fertigkeiten) und Personelle Kompetenz (Sozialkompetenz, Selbständigkeit). Die Gutachter bewerten die Darstellungen als aussagekräftig und angemessen differenzierend. Der Arbeitsaufwand wird in Stunden angegeben und unterscheidet zwischen Eigenstudium und Präsenzstudium (in den englischen Modulbeschreibungen teilweise auf Deutsch, was korrigiert werden müsste); Prüfungsform und Prüfungsdauer wird ebenfalls eindeutig benannt. Der Begriff der „Recitation“, welcher in den Modulbeschreibungen auftaucht, bezieht sich auf einen Vortrag, wie den Gutachtern erläutert wird. Wie bereits erwähnt, folgt nach einer allgemeinen Modulbeschreibung eine weitere Darstellung, der innerhalb des Moduls durchgeführten Lehrveranstaltungen. In den jeweiligen Lehrveranstaltungen wird dann z.B. auch Literatur angegeben, wobei die Gutachter darauf hinweisen, dass im Sinne einer Vorbildfunktion die Literatur den gängigen Regeln der Zitation entsprechen sollte. Auch wird auf der Ebene der Lehrveranstaltungen noch zusätzlich ergänzt, wann bzw. in welcher Sprache die Lehrveranstaltung durchgeführt wird. In der Summe erachten die Gutachter die Modulbeschreibungen als sehr gelungen und sehen auch die Empfehlung aus der Erstakkreditierung als erfüllt an.

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

*Die verschiedenen Lehr- und Lernformen und die Anerkennung von Studienleistungen werden in Kriterium 2.3 behandelt. Die Berücksichtigung der „Rahmenvorgaben für die Einführung von Leistungspunktsystemen und für die Modularisierung“ wird für die vorliegenden Studiengänge im Zusammenhang mit den Kriterien 2.4 (Kreditpunktsystem, studentische Arbeitslast, Prüfungsbelastung) und 2.5 (Prüfungssystem: kompetenzorientiertes Prüfen) überprüft.*

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

**Der Studiengang entspricht den landesspezifischen Strukturvorgaben für die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen**

**Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

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

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

**Der Studiengang entspricht den verbindlichen Auslegung und Zusammenfassung von (1) bis (3) durch den Akkreditierungsrat.**

**Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

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

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

Die Gutachter bewerten es positiv, dass die neue Vorlage für das Diploma Supplement bekannt ist und mittlerweile für alle Studiengänge der TUHH verwendet wird. Die Gutachter begrüßen den Hinweis der TUHH, dass die Modulbeschreibungen für den Master Mechanical Engineering and Management demnächst veröffentlicht werden. Die Gutachter sehen dieses Kriterium als erfüllt an.

**Kriterium 2.3 Studiengangskonzept**

## Evidenzen:

- § 4.2 der studiengangspezifischen Diploma Supplements
- Ziele-Module-Matrizen liegen in dem Selbstbericht für jeden Studiengang vor
- Allgemeine Bestimmungen der Studien- und Prüfungsordnung für die Bachelor- und Master-Studiengänge an der Technischen Universität Hamburg-Harburg (ASPO) in der Fassung vom 24. Juni 2015
  - <https://www.tuhh.de/tuhh/studium/studieren/pruefungsordnungen/ueber-geordnete-bestimmungen.html> (Zugriff 22.06.2016)
- Satzung über das Studium an der Technischen Universität Hamburg-Harburg
- Studienverlaufspläne:
  - Ma Information and Communication Systems:  
[https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene\\_ab\\_WS16\\_17/E/20160323\\_Stpl\\_IMPICS\\_KohorteWiSe\\_\\_2016\\_EN.pdf](https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene_ab_WS16_17/E/20160323_Stpl_IMPICS_KohorteWiSe__2016_EN.pdf) (Zugriff 22.06.2016)
  - Ma Microelectronics and Microsystems:  
[https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene\\_ab\\_WS16\\_17/E/20160323\\_Stpl\\_IMPMM\\_KohorteWiSe\\_\\_2016\\_EN.pdf](https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene_ab_WS16_17/E/20160323_Stpl_IMPMM_KohorteWiSe__2016_EN.pdf) (Zugriff 22.06.2016)
  - Ma Environmental Engineering:  
[https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene\\_ab\\_WS16\\_17/Bau/20160427\\_Stpl\\_IMPEE\\_KohorteWiSe\\_\\_2016\\_EN.pdf](https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene_ab_WS16_17/Bau/20160427_Stpl_IMPEE_KohorteWiSe__2016_EN.pdf) (Zugriff 22.06.2016)
  - Ma Mechanical Engineering and Management:  
[https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene\\_ab\\_WS16\\_17/MB/20160127\\_Stpl\\_IMPMEM\\_WiSe\\_\\_16\\_17\\_EN\\_1\\_.pdf](https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene_ab_WS16_17/MB/20160127_Stpl_IMPMEM_WiSe__16_17_EN_1_.pdf) (Zugriff 22.06.2016)
- Studiengangspezifische Prüfungsordnungen
  - Ma Information and Communication Systems:  
[https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene\\_ab\\_WS16\\_17/E/20160525\\_FSPO-IMPICS.pdf](https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene_ab_WS16_17/E/20160525_FSPO-IMPICS.pdf) (Zugriff 22.06.2016)
  - Ma Microelectronics and Microsystems:  
[https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene\\_ab\\_WS16\\_17/E/20160525\\_FSPO-IMPMM.pdf](https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene_ab_WS16_17/E/20160525_FSPO-IMPMM.pdf) (Zugriff 22.06.2016)
  - Ma Environmental Engineering:  
<https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt>

/po/Plaene\_ab\_WS15\_16/Bau/20150624\_FSPO-IMPEE.pdf (Zugriff  
22.06.2016)

- Ma Mechanical Engineering and Management:  
[https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene\\_ab\\_WS16\\_17/MB/20160127\\_FSPO-IMPMEM.pdf](https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene_ab_WS16_17/MB/20160127_FSPO-IMPMEM.pdf) (Zugriff  
22.06.2016)

### **Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

#### *Studiengangskonzept*

Die Gutachter lassen sich die Motivation erläutern, englischsprachige Masterprogramme anzubieten und erfahren, dass die Studiengänge bereits vor geraumer Zeit eingerichtet wurden und zum internationalen Flair der Hochschule beitragen sollten; auch sollten deutsche Studierende motiviert werden, ein Auslandssemester oder –studium zu absolvieren. Ferner sieht die Hochschule es auch als internationale Netzwerkbildung an, denn viele der Absolventen kehren in ihre Heimatländer zurück und halten Kontakt zur Hochschule, ehemaligen Kommilitonen und Hamburg. Die Gutachter nehmen das zur Kenntnis.

Die Hochschule erläutert, dass die Internationalen Masterstudiengänge auf insgesamt 135 Studierende pro Jahrgang ausgelegt sind, eine Kapazität für die spezifischen Studiengänge wird nicht berechnet. Im Wintersemester 2015/16 wurden laut Selbstbericht 221 Studierende in den Studiengängen Information and Communication Systems, Microelectronics and Microsystems, Environmental Engineering und International Production Management (Ma Mechanical Engineering and Management) neu immatrikuliert, was eine hohe Überlast darstellt, wie unter Kriterium 2.8 weiter ausgeführt wird. Strukturiert werden die Lehrmodule in die Bereiche Kernqualifikation, Vertiefung sowie Abschlussarbeit. In der Kernqualifikation besuchen alle Studierende des Studiengangs zunächst Pflichtveranstaltungen, die vornehmlich im ersten und zweiten Semester zu erbringen sind. Zusätzlich wählen die Studierenden je nach Interessenschwerpunkt hier noch aus einem Wahlpflichtbereich aus. Diese Module werden vornehmlich im zweiten und dritten Semester belegt. Mit Blick auf die technischen Wahlfächer, so besteht für die Programme mit wenigen Teilnehmern laut Studierenden kein Problem, die gewünschten Kurse zu belegen, allerdings müssen sich die Studierenden in den Programmen mit vielen Studierenden wie z.B. Mechanical Engineering and Management auf die technischen Wahlfächer bewerben. Es kommt vor, dass die gewünschten technischen Wahlfächer nicht über ausreichend Plätze verfügen (z.B. im Modul „Modul M0814: Technology Management“ mit SAP Anwendung) und die Studierenden dann andere Kurse belegen müssen. Die Gutachter halten das für nicht akzeptabel und unterstreichen, dass sicher zu stellen ist, dass Studierende technische und studiengangsrelevante Wahlfächer in der Regelstudienzeit belegen können. Insbesondere mit Blick auf die massive Überbelegung der Studiengänge befürchten die Gutachter, dass sich die Situation in der Summe noch verschärfen wird. In der Erstakkreditierung war das

Problem festgestellt worden, dass teilweise Bachelormodule auch im Masterprogramm angeboten werden, doch die Hochschule stellt nachvollziehbar dar, dass Bachelormodule nun keine Anwendung mehr im Master finden. Die Gutachter begrüßen das.

Grundsätzlich begrüßen die Gutachter die große Anzahl an nicht-technischen Ergänzungskursen, damit die Studierenden *überfachliche Kompetenzen* entwickeln können. Allerdings berichten die Studierenden, dass es in der Praxis schwierig ist, einen Platz in den angebotenen nicht-technischen Kursen zu bekommen, geschweige denn in einem Modul, welches man persönlich für besonders geeignet hält. Die Studierenden berichten, dass sie sich zur Sicherheit bei mehreren Wahlkursen anmelden, um überhaupt einen Platz zu bekommen, doch selbst bei breiter Anmeldung kommt es vor, dass man zu keinem Kurs zugelassen wird. Im Gespräch erläutert die Hochschule, dass dieses Problem bekannt ist und dass mittlerweile entsprechende Gegenmaßnahmen ergriffen wurden, um die Anzahl der nicht-technischen Wahlkurse erheblich zu erhöhen. Leider liegen den Gutachtern hierzu keine Unterlagen vor und sie bitten, diese nachzureichen.

### *Curriculare Umsetzung*

Die Gutachter untersuchen im Folgenden das Studiengangskonzept für jeden der vorliegenden Masterstudiengänge, um zu bewerten, ob die fachspezifischen, methodischen und generischen Kompetenzen angemessen im Curriculum festgelegt sind.

Für alle Masterstudiengänge gibt es ein Kerncurriculum, welches absolviert werden muss; das sind als wichtigste Elemente die Masterarbeit und das dreimonatige Forschungsprojekt mit Seminar. Zusätzlich werden auch Kenntnisse zu jeweils 6 Leistungspunkten aus dem Bereich Betrieb und Management vermittelt und über die nicht-technischen Ergänzungskurse ein weiterer Kompetenzerwerb angeboten. Die Gutachter danken für die Nachlieferung der Modulkataloge zu den nicht-technischen und „Betrieb und Management“ Modulen. Auf Rückfrage räumt die Hochschule ein, dass die Studierenden eine Wahl treffen können, um Management und auf Personalführung ausgerichtete Module zu vermeiden. Die Hochschule legt hierzu dar, dass man durch die Wahl von Modulen den Studierenden die Möglichkeit geben will, selbst zu entscheiden, welche Kompetenzen erlangt werden sollen. Die Gutachter können dies grundsätzlich nachvollziehen, unterstreichen aber, dass gerade ein Masterabsolvent ungeplant in eine Führungsrolle gedrängt werden kann und dann zumindest über Grundkenntnisse der Personalführung verfügen sollte. Von daher empfehlen die Gutachter, dass zumindest die Angebote zum Erwerb von Grundkenntnissen der Personalführung und des Managements für alle Studierenden zur Verfügung gestellt werden. Dies gilt nicht für den Studiengang Mechanical Engineering and Management, wie unten weiter ausgeführt wird.

Im Master Information and Communication Systems gibt es zudem als Pflichtfach das theoretische Grundlagenmodul „Informationstheorie und Codierung“ auf Masterniveau, worin die Gutachter für den Studiengang wichtige Grundlagenkenntnisse erkennen. Dazu wird eine aus zwei Vertiefungsrichtungen gewählt. Beide Schwerpunkte der jeweiligen

Vertiefungsrichtung müssen belegt werden. Die Vertiefungsrichtung „Kommunikationssysteme“ adressiert mehr die Kommunikationstechnik und damit Studierende mit Vorkenntnissen bzw. ausgeprägtem Interesse aus der Elektrotechnik und Informationstechnik. Die Vertiefungsrichtung besteht daher aus dem Pflichtmodul Digitale Nachrichtenübertragung sowie technischen Wahlpflichtmodulen aus den Bereichen der Kommunikationstechnik, um eine Grundlage für die beiden Schwerpunkte zu schaffen. Der Schwerpunkt „Software“ beinhaltet weiterführende Wahlpflichtmodule, in denen die Entwicklung von zuverlässigen und sicheren Anwendungen vermittelt wird. Der Schwerpunkt „Signalverarbeitung“ besteht aus Wahlpflichtmodulen in den Bereichen Digitaler Filter, Computergrafik sowie Bild- und Signalverarbeitung. Die Gutachter erachten diese Vertiefungsrichtung und die curriculare Ausgestaltung dieser Richtung für gelungen. Die Vertiefungsrichtung „sichere und zuverlässige IT-Systeme“ zielt auf Studierende mit Informatikinteresse. Sie besteht aus dem Pflichtmodul Softwareverifikation sowie technischen Wahlpflichtmodulen im Bereich IT-Sicherheit. Der Schwerpunkt „Netze“ beinhaltet weiterführende Wahlpflichtmodule aus dem Bereich der Kommunikationsnetze. Der Schwerpunkt „Software und Signalverarbeitung“ vermittelt die Analyse und Entwicklung von Anwendungen sowie weiterführende Kenntnisse der Bild- und Signalverarbeitung. In der Summe erachten die Gutachter sowohl die Vertiefungsrichtungen als auch ihre curriculare Umsetzung für überzeugend.

Im Masterstudiengang Microelectronics and Microsystems steht die Entwicklung innovativer hochintegrierter Schaltkreise auf Systemseite und physikalisch orientierter Bauelemente als auch die Mikrosystemtechnik im Vordergrund. Im Curriculum werden die systemtechnische Hardwareseite und die Softwareebene abgedeckt. Da die Studierenden nach eigener Interessenlage aus einem größeren Angebot wählen können, wird ihnen die Ausbildung individueller Schwerpunkte ermöglicht. Die Gutachter erachten das als einen sinnvollen Ansatz. In der Vertiefungsrichtung „Kommunikations- und Signalverarbeitung“ wird durch Module wie „Hochfrequenztechnik“, „Kommunikationsnetze I - Analyse und Struktur“, „Faseroptik und Integrierte Optik“ aber auch „Weiterführende Konzepte der drahtlosen Kommunikation (lt. PO / Mobilkommunikation)“, „3D Computer Vision“, „Digitale Audiosignalverarbeitung“ oder „Digitale Bildanalyse“ ein fachliches Fundament gelegt, welches die Gutachter mit Blick auf die angestrebten Lernergebnisse für zielführend erachten. Alternativ gibt es die Vertiefungsrichtung „Mikroelektronische Komponenten“, wo in Modulen wie „Medizinelektronik“, „Optoelektronik I + II – Wellenoptik bzw. Quantenoptik“ sowie „Digitale Signalverarbeitung und Digitale Filter“ oder „Design von hochkomplexen integrierten Systemen und CAD-Werkzeugen“, in denen verschiedene Aspekte der Mikroelektronik dargestellt werden. Die Gutachter halten auch für diesen Studiengang die Vertiefungsrichtungen als auch die curriculare Umsetzung für gelungen.

Im Master Environmental Engineering erwerben alle Studierenden in Pflichtveranstaltungen Kenntnisse und Fähigkeiten im Umweltmanagement, in der Abfall-, Wasser sowie Abwasserbehandlung, in der Mikrobiologie, in der Strömungsdynamik und

Hydrologie sowie in der Umweltanalytik. Die Gutachter erachten diese vertiefenden Kompetenzen in den verschiedenen Umweltfeldern für wichtig und curricular gut umgesetzt. Im zweiten Semester können die Studierenden aus einer Reihe möglicher Kernqualifikationen auswählen. Dies sind beispielsweise Veranstaltungen zur Ingenieurgeochemie, zur technischen Mikrobiologie sowie zu Wasser- und Abwassertechnik. Ab dem dritten Semester erfolgt schließlich die Vertiefung in einen der Bereiche „Wasser“, „Abfall und Energie“ bzw. „Biotechnologie“. Beispielhaft für den Bereich Wasser sind Lehrveranstaltungen wie Gewässerschutz, Membrantechnologie oder Grundwassermodellierung zu nennen. Für den Vertiefungsbereich Abfall und Energie werden Lehrveranstaltungen wie Abfallverwertungstechnologie sowie Abwasserressourcenmanagement angeboten. Für den Bereich Biotechnologie sind beispielsweise Lehrveranstaltungen wie Biokatalyse und Enzymtechnologie zu nennen. Die Gutachter begrüßen es sehr, dass der Studiengang allgemeine und verbindliche Grundlagen in der Umwelttechnik legt, auf die dann entsprechende fachliche Vertiefungen aufgesetzt werden können. Die Gutachter halten die curriculare Umsetzung für den Studiengang für gelungen.

Der Masterstudiengang Mechanical Engineering and Management erfolgt in enger Zusammenarbeit mit dem Northern Institute of Technology Management der Technischen Universität Hamburg-Harburg. Hierbei handelt es sich um eine postgraduale Institution für Ingenieure, welche sich zum Ziel setzt, unternehmerisch denkende Technologie-Manager auszubilden, die interkulturelle und kommunikative Soft Skills haben. Gemäß den Studiengangszielen dieses Studiengangs ist die Vertiefung „Management“ von jedem Studierenden verpflichtend zu belegen. Je nach individueller Wahl können sie Methoden und Ansätze aus z.B. Marketing, Personalmanagement, internationalem Recht, Rechnungswesen und/oder Projektmanagement hören. Den Gutachtern ist plausibel, dass in diesem Studiengang ausreichend Managementkompetenzen verpflichtend vermittelt werden, so dass die oben formulierte Empfehlung für diesen Studiengang nicht zutrifft. Im ersten Semester sind viele Module Pflichtmodule zu belegen wie „Computer Aided Design and Computation“, „Multiphase Materials“ und „Robotics“, welche die Grundlage für die Vertiefungen bilden, die ab dem zweiten Semester gewählt werden können. Die Gutachter erachten diese Studiengangorganisation für sinnvoll. Absolventen der Vertiefung „Materials“ sollen in der Lage sein, in der Entwicklung, Herstellung und Anwendung von Werkstoffen auf naturwissenschaftlicher Grundlage zu arbeiten. Die Gutachter erachten die dafür vorgesehenen Module wie „Continuum Mechanics“, „Manufacturing with Polymers and Composites“, „Mechanical Properties“ oder „Interfaces and interface-dominated Materials“ sowie „Advanced Functional Materials“ für geeignete Module, um dieses Ziel zu erreichen. In der Vertiefung „Mechatronics“ sollen die Absolventen mechatronische Aufgabenstellungen sowie konstruktive Aufgabenstellungen systematisch und methodisch zu bearbeiten lernen. Dafür halten die Gutachter die vorgesehenen Module wie „Digital Signal Processing and Digital Filters“, „Microsystem Engineering“, „Industrial Process Automation“ und „Control Systems Theory and Design“ für geeignet. In der

Vertiefung „Product Development and Production“ sollen die Absolventen vertiefte Kenntnisse der verschiedenen Produktions- und Fertigungsverfahren erlangen. Dafür sind z.B. Module wie “Boundary Element Methods”, “High-Order FEM”, “Rapid Production” oder “3D Printing Laboratory”, was die Gutachter für geeignete Module erachten, um dieses Ziel zu erreichen. Die Gutachter halten die Vertiefungen in diesem Studiengang als auch die curriculare Umsetzung für gelungen.

Abgesehen von den zu stärkenden Management und Personalführungskompetenzen (ohne Mechanical Engineering and Management) kommen die Gutachter zu dem Schluss, dass das Curriculum geeignet ist, die anvisierten Studiengangsziele zu erreichen und dass die Curricula von Fachwissen und fachübergreifendem Wissen sowie von fachlichen, methodischen und generischen Kompetenzen getragen sind. Auch sehen sie die Kombination der einzelnen Module stimmig im Hinblick auf formulierte Qualifikationsziele aufgebaut.

### *Lehr- und Lernformen*

In § 5 der allgemeinen Prüfungsordnung werden die Lehr- und Lernformen erläutert und die Hochschule führt aus, dass grundsätzlich Vorlesungen, Übungen, integrierte Vorlesungen (Vorlesungen mit Übungsanteilen), Seminare, Laborpraktika sowie Projektseminare angeboten werden. Darüber hinaus finden aber auch Projektseminare und Veranstaltungen mit problemorientiertem Ansatz statt. Die Gutachter nehmen mit besonderem Interesse zur Kenntnis, dass die Hochschule ihre Strukturen im didaktischen Lehrsupport in den letzten Jahren systematisch ausgebaut hat. Dies betrifft vor allem die Erweiterung des hochschul- und fachdidaktischen „Zentrums für Lehre und Lernen“, in dem derzeit 19 Mitarbeiter tätig sind, die einerseits Experten für bestimmte didaktische Themengebiete sind, andererseits aber z. T. auch Ingenieursfächer studiert haben und in die Beratung der Lehrenden das Verständnis der Fachperspektive und -inhalte einbringen. Die Gutachter wollen wissen, wie nicht-technische Inhalte oder Sozialkompetenzen in das Curriculum, auch in fachliche Veranstaltungen, eingebunden sind. Die Hochschule erläutert hierzu, dass die Lehrveranstaltungen kompetenzorientiert ausgerichtet sind, indem fachliches Wissen und fachliche Fertigkeiten mit sozialen Kompetenzen und überfachlicher Persönlichkeitsbildung verbunden werden. Insbesondere in den Projektseminaren werden den Studierenden komplexe Aufgaben zur Erarbeitung eines konkreten Produkts oder Prozesses gestellt, die sie in der Regel in Gruppen bearbeiten; dies soll insbesondere die sozialen Kompetenzen der Gruppenmitglieder entwickeln. Die Gutachter begrüßen dies, weisen aber darauf hin, dass aus ihrer Sicht trotzdem Managementkompetenzen und Inhalte zur Personalführung ausgebaut werden sollten, wie zuvor dargelegt. Ferner begrüßen die Gutachter in den Modulbeschreibungen, dass diese neben einem Moduldeckblatt jede einzelne Lehrveranstaltung innerhalb eines Moduls weiter ausführen, so dass der Einsatz verschiedener Lehrformen transparent wird. In der Summe erkennen die Gutachter, dass adäquate Lehr- und Lernformen zum Einsatz kommen, um die angestrebten Lernziele zu erreichen.

### *Zugangsvoraussetzungen und Anerkennung*

Wie bereits unter Kriterium 2.2 ausgeführt wurde, ist in § 2 der „Satzung über das Studium an der Technischen Universität Hamburg-Harburg“ festgelegt, dass die Bewerber bereits ein erstes berufsqualifizierendes Studium (i. d. R. Bachelor) an einer Hochschule abgeschlossen haben müssen. Auf der Webseite wird auch noch der Nachweis entsprechender englischer Sprachkenntnisse gefordert, die auch für deutsche Bewerber verbindlich sind. Darüber hinaus werden fachspezifische Kompetenzen verlangt, die in Umfang und Tiefe den erforderlichen fachlichen Voraussetzungen für das jeweilige Masterstudium entsprechen. Die Gutachter wollen wissen, wie die Hochschule damit umgeht, dass gerade bei ausländischen Studierenden Fälle vorkommen, wo nach Papierform die nötigen Voraussetzungen vorliegen, doch während des Studiums stellt sich dann heraus, dass die angegebenen Kompetenzen nicht vorhanden sind. Die Hochschule räumt ein, dass dieses Problem bekannt ist und dass aus diesem Grund sein sehr sorgfältiges und mehrstufiges Auswahlverfahren durchgeführt wird. So müssen Bewerber zunächst einen online Test durchführen, bevor sie ihre Bewerbungsunterlagen hochladen können. Durch die Verwaltung erfolgt dann eine formale Prüfung der Unterlagen und nur wenn alle formalen Voraussetzungen erfüllt sind, werden die Unterlagen an die entsprechenden Fachprofessoren weitergeleitet, die dann eine fachliche Überprüfung vornehmen. Informell wird auch berücksichtigt, wenn man mit Absolventen von bestimmten Hochschulen bereits gute Erfahrungen gesammelt hat. Durch dieses sehr sorgfältige Auswahlverfahren will man sicherstellen, dass wirklich nur geeignete Bewerber zugelassen werden, um damit auch die Qualität des Studiums zu gewährleisten. Mit Blick auf den Master Environmental Engineering wundern sich die Gutachter, dass 6 ECTS Kreditpunkte an Chemiekursen Voraussetzung sind, um zugelassen zu werden, wobei die meisten Bauingenieure die Chemiekenntnisse nicht mitbringen. Die Hochschule erläutert hierzu, dass Chemie genauso wie Mathematik wesentliche Voraussetzungen für das Studium sind, da ansonsten das Studium nicht erfolgreich absolviert werden kann. Die Bachelorabsolventen aus dem Bauingenieurwesen der TU Hamburg Harburg bringen diese Chemiekenntnisse auch mit, so dass sie die Voraussetzung erfüllen; Bewerber ohne diese Kenntnisse müssen diese nachholen. Ansonsten besteht für deutsche Bewerber die Möglichkeit, durch entsprechende Vorkurse diese Kenntnisse zu erwerben. Die Gutachter können nachvollziehen, dass Chemiekenntnisse für das Studium erforderlich sind und können auch die Regelung, dass entsprechende Lücken geschlossen werden können, akzeptieren. Wie dies bei den ausländischen Studierenden geschieht, bleibt etwas im Unklaren. Für den Master Information and Communication Systems unterstreicht die Hochschule, dass es wichtig ist, dass die Bewerber Software verstehen und bewerten, aber nicht unbedingt selbst programmieren können. Je nach Hintergrund fehlen den Studierenden tatsächlich Kenntnisse in Feldtheorie und in Algorithmen. Doch wählen die Studierenden im Studienverlauf ja Vertiefungsrichtungen, die ihrem Hintergrund am besten entspricht. Allerdings müssen alle Studierende „Signal Processing“, „Kommunikationstechnik und Softwareverifikation“ als Grundkurse belegen. Bei Lücken

müssen sich die Studierenden die fehlenden Kenntnisse autodidaktisch und durch problemorientiertes Lernen aneignen. Damit ist sichergestellt, dass alle Absolventen über die wesentlichen Grundlagen aus allen Bereichen verfügen. Den Gutachtern ist diese Vorgehensweise plausibel. Die Gutachter können erkennen, dass die Zugangsvoraussetzungen eindeutig und transparent formuliert sind und ein adäquates Auswahlverfahren gleichermaßen auf alle Bewerber angewendet wird.

In § 11 der „Allgemeinen Prüfungsordnung“ ist festgelegt, dass Studien- und Prüfungsleistungen sowie studien- und berufspraktische Zeiten, die im Rahmen eines Studiums an einer Hochschule erbracht wurden, anzuerkennen und anzurechnen sind, sofern keine wesentlichen Unterschiede zwischen den erworbenen und den zu erwerbenden Kenntnissen und Fähigkeiten bestehen. Ferner wird in Absatz 6 des entsprechenden Paragraphen erläutert, dass, wenn die Studierenden ihrer definierten Mitwirkungspflicht nachgekommen sind, die Beweislast dafür, dass wesentliche Unterschiede zwischen den erworbenen und den an der TUHH im gewählten Studiengang zu erwerbenden Kenntnissen und Fähigkeiten bestehen, bei der Hochschule liegt. Damit sehen die Gutachter die Beweislastumkehr im Sinne der Lissabon Konvention (Art. III.3 Absatz 5) als erfüllt an. Ferner wird in Absatz 3 dieses Paragraphen erläutert, dass auf andere (außerhochschulisch erbrachte) Weise als durch ein Studium erworbene Kenntnisse und Fähigkeiten, die jenen gleichwertig und für einen erfolgreichen Abschluss eines Studiengangs an der TUHH erforderlich sind, in einem Umfang von bis zur Hälfte auf die zu erbringenden Studien- und Prüfungsleistungen angerechnet werden können. Die Gutachter erachten diese Regelung für ausreichend.

*Die Belange von Studierenden mit Behinderung und Regelungen zum Nachteilsausgleich werden unter Kriterium 2.4 behandelt.*

Die Gutachter erkennen, dass die Studienorganisation die Umsetzung des Studiengangskonzeptes gewährleistet.

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

Die Gutachter nehmen zur Kenntnis, dass der TUHH bekannt ist, dass für den Master Mechanical Engineering and Management im Bereich der Wahlpflichtfächer zu wenig an passenden Wahlpflichtfächern in verschiedenen Bereichen vorhanden sind. Um die Wahl- und Spezialisierungsmöglichkeiten für Studierende des Studienganges zu verbessern, wurde die Struktur komplett überarbeitet und das Angebot an Wahlpflichtfächern deutlich erhöht. Die Gutachter begrüßen dies. Ferner haben Studierende die Möglichkeit, sich ihrer beruflichen Ziele entsprechend zu spezialisieren. Da die Gutachter nachvollziehen können, dass sich der Erfolg erst mittelfristig nachweisen lässt, sehen Sie von einer entsprechenden Auflage ab und schlagen stattdessen eine Empfehlung vor. Ferner sehen die Gutachter es als sehr positiv an, dass der nicht-technische Wahlbereich der TUHH kontinuierlich ausgebaut wird. Anhand der vorgelegten Graphik können die

Gutachter eine signifikante Erhöhung für den Bachelor als auch für den Masterbereich erkennen. Dass fernerhin der Servicebereich Lehre und Studium ausgebaut wird, um die Akquise zusätzlicher Lehrangebote voranzutreiben, sehen die Gutachter als genauso positiv an wie die geplante Kooperation mit der Leuphana Universität Lüneburg, um hier weitere Lehrangebote für die Studierenden zu eröffnen. In der Summe kommen die Gutachter zu dem Schluss, dass die Hochschule auf einem guten Weg ist, das Problem zu lösen und empfehlen, bei der Reakkreditierung den Erfolg dieser Maßnahmen zu bewerten. Damit sehen die Gutachter das Kriterium als weitgehend erfüllt an.

#### Kriterium 2.4 Studierbarkeit

##### Evidenzen:

- Allgemeine Bestimmungen der Studien- und Prüfungsordnung für die Bachelor- und Master-Studiengänge an der Technischen Universität Hamburg-Harburg (ASPO) in der Fassung vom 24. Juni 2015
  - <https://www.tuhh.de/tuhh/studium/studieren/pruefungsordnungen/ueber-geordnete-bestimmungen.html> (Zugriff 22.06.2016)
- Studienverlaufspläne:
  - Ma Information and Communication Systems:  
[https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene\\_ab\\_WS16\\_17/E/20160323\\_Stpl\\_IMPICS\\_KohorteWiSe\\_\\_2016\\_EN.pdf](https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene_ab_WS16_17/E/20160323_Stpl_IMPICS_KohorteWiSe__2016_EN.pdf) (Zugriff 22.06.2016)
  - Ma Microelectronics and Microsystems:  
[https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene\\_ab\\_WS16\\_17/E/20160323\\_Stpl\\_IMPMM\\_KohorteWiSe\\_\\_2016\\_EN.pdf](https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene_ab_WS16_17/E/20160323_Stpl_IMPMM_KohorteWiSe__2016_EN.pdf) (Zugriff 22.06.2016)
  - Ma Environmental Engineering:  
[https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene\\_ab\\_WS16\\_17/Bau/20160427\\_Stpl\\_IMPEE\\_KohorteWiSe\\_\\_2016\\_EN.pdf](https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene_ab_WS16_17/Bau/20160427_Stpl_IMPEE_KohorteWiSe__2016_EN.pdf) (Zugriff 22.06.2016)
  - Ma Mechanical Engineering and Management:  
[https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene\\_ab\\_WS16\\_17/MB/20160127\\_Stpl\\_IMPMEM\\_WiSe\\_\\_16\\_17\\_EN\\_1\\_.pdf](https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene_ab_WS16_17/MB/20160127_Stpl_IMPMEM_WiSe__16_17_EN_1_.pdf) (Zugriff 22.06.2016)
- Allgemeine Studiengangseiten:
  - Information and Communication Systems:  
<https://www.tuhh.de/alt/tuhh/education/degree-courses/international->



moniert. Von ähnlichen Schwierigkeiten berichten die Studierenden bezüglich der nicht-technischen Wahlfächer. Die Studierenden erläutern weiterhin, dass die Freiheit in der Planung des Studiums zwar für viele zunächst ungewohnt aber durchaus sinnvoll ist. Mit Blick auf die Studienorganisation geben die Studierenden allerdings kritisch an, dass der Stundenplan des jeweiligen Semesters erst ein bis zwei Monate vor Beginn des Semesters für die Studierenden zugänglich ist. Dies erschwert für arbeitende Studierende die Planung und Organisation ihrer Tätigkeit, da Unternehmen oftmals langfristiger planen müssen. Ferner bewerten es die Studierenden als problematisch, dass einige Vorlesungen im jeweiligen Semester parallel liegen oder gar nicht gehalten werden. Die betreffenden Vorlesungen sind von Semester zu Semester unterschiedlich, selbst wenn angenommen wird, dass das Fachsemester der Studierenden und damit der Stundenplan gleich bleiben. Das bedeutet, dass es vorkommt, dass einige Vorlesungen in einem Semester gehört werden müssen, obwohl es laut dem Studienplan andere Vorlesungen beinhalten sollte. Für die Studierenden ergibt sich daraus eine stark unterschiedliche Auslastung pro Semester, die mitunter auch zu einer längeren Studienzeit führt. Erschwerend kommt hinzu, wie die Studierenden anmerken, dass die Informationen erst spät kommuniziert werden. Auf Rückfrage erläutert die Hochschule, dass Informationen zu den Veranstaltungen frühzeitig und breit bekannt gegeben werden, doch dass bekannt ist, dass ausländische Studierende hin und wieder das subjektive Gefühl äußern, nicht adäquat informiert zu werden. Von daher will die Hochschule Informationen noch offensiver kommunizieren, was die Gutachter begrüßen. Ferner gab es bei der Umstellung vom Master International Production Management zu dem neuen Master Mechanical Engineering and Management eine Reihe von Unklarheiten, was zu Verunsicherung bei den Studierenden geführt hat. Die Gutachter können zwar nachvollziehen, dass Übergangsphasen mit Schwierigkeiten verbunden sind, dennoch sind sie der Ansicht, dass die Studienorganisation insgesamt noch verbessert werden und auch transparenter kommuniziert werden kann.

### *Studentische Arbeitsbelastung*

Wie bereits ausgeführt wurde, ist die studentische Arbeitsbelastung mit Blick auf die exemplarischen Studienverläufe theoretisch ausgeglichen, auch wenn dies aufgrund der individuellen Studienplangestaltung in der Praxis nicht immer so durchgeführt werden kann. Auf Basis der vorliegenden Fragebögen zur Lehrevaluation können die Gutachter erkennen, dass die Arbeitslast im Verhältnis zu den vergebenen ECTS-Punkten systematisch abgefragt wird und können den Aussagen der Hochschule folgen, dass diese Ergebnisse bei der Überarbeitung der Module berücksichtigt werden, damit ECTS-Punkte und Arbeitsbelastung im Einklang stehen. Wie bereits unter 2.2 erwähnt, weisen die Module lehrveranstaltungsbezogene Präsenz- und Zeit zum Selbststudium aus, was die Gutachter für sehr transparent erachten. Aus den Evaluationsergebnissen der Hochschule geht hervor, dass der Median der Studiendauer bei 4,24 Semestern und damit leicht über der Regelstudienzeit liegt. Die Hochschule ergänzt hierzu, dass viele Studierende noch freiwillige Praktika absolvierten oder arbeiten, was die Studienzeit verlängere.

Grundsätzlich gewinnen die Gutachter den Eindruck, dass das Studium mit Blick auf die Arbeitslast in der Regelstudienzeit absolvierbar ist. Die Gutachter sehen auch die Empfehlung aus der Erstakkreditierung als angemessen erfüllt an.

### *Prüfungsdichte und -organisation*

Die Gutachter können erkennen, dass in der Allgemeinen Prüfungsordnung ein hochschulweiter Prüfungszeitraum, in der Regel nach Ende der jeweiligen Vorlesungszeit, definiert ist. Für alle Module, die mit einer Prüfung abschließen, wird in jedem Prüfungszeitraum mindestens ein Prüfungstermin angeboten; Laborpraktika, Fachlabore, Projektseminare, Projektierungskurse und vorlesungsbegleitende Nachweise werden mindestens einmal jährlich angeboten und bewertet. Die Prüfungen finden jeweils in der vorlesungsfreien Zeit (Anfang Februar bis Ende März bzw. Mitte Juli bis Ende September) statt. Dabei unterstreicht die Hochschule, dass die Prüfungen überschneidungsfrei geplant werden, so dass nicht mehrere Prüfungen am gleichen Tag absolviert werden müssen; die Hochschule strebt sogar an, dass mindestens ein Tag zwischen zwei Prüfungen liegt. Die Bekanntgabe der Prüfungstermine erfolgt zu Semesterbeginn, wie die Studierenden bestätigen und wenn es Terminkollisionen gibt, so können sich die Studierenden an die Fachschaft wenden, welche Einfluss nehmen kann, so dass Termine beispielsweise umgelegt werden. Die Gutachter begrüßen, dass die Hochschule bemüht ist, flexible Lösungen zu finden. Allerdings zeigen sich einige Studierende unzufrieden damit, dass sich der Prüfungszeitraum über die ganzen Semesterferien erstreckt, da die Ferien dadurch blockiert sind. Die Gutachter sind allerdings der Ansicht, dass dies im Ermessensspielraum der Hochschule liegt. Zusammenfassend sind die Gutachter der Ansicht, dass die Prüfungsorganisation so gestaltet ist, dass sie die Studierbarkeit unterstützt und das Studium in der Regelstudienzeit absolviert werden kann. *Das Prüfungssystem wird im Übrigen eingehend unter Kriterium 2.5 behandelt.*

### *Beratungs- und Betreuungsangebote*

Die Studierenden berichten, dass sie sich im Vorfeld zum Studium auf der Webseite über die verschiedenen Studienprogramme informieren konnten. Manche Darstellungen wurden von den Studierenden zwar als recht allgemein und nicht immer sehr aussagekräftig empfunden, aber nach der Untersuchung der Webseiten durch die Gutachter gewinnen diese den Eindruck, dass die englischen Webseiten zwar recht knapp über die Studiengänge informieren, aber die wesentlichen Informationen zu den Studiengängen erhältlich sind (bis auf das Modulhandbuch im Ma Mechanical Engineering and Management, wie unter Kriterium 2.1 erläutert wurde). Insbesondere in den Modulhandbüchern finden sich dann auch detaillierte Studiengangziele. Bei fachlichen Fragen können sich die Studierenden direkt an die Programmverantwortliche wenden. Die Gutachter können auf der Webseite sehen, dass eine Reihe allgemeiner Beratungsangebote auch in englischer Sprache zur Verfügung stehen. Im sogenannten „Service“-Bereich werden die Aktivitäten aller Verwaltungseinheiten, die mit der Studierendenbetreuung befasst sind, gebündelt und koordiniert (International Office,

Accommodation Office, Student Counseling Center, STUDIS Admission & Registration, Career Center). Damit sehen die Gutachter die Empfehlung aus der Erstakkreditierung angemessen umgesetzt.

Zu Beginn des Studiums werden für die internationalen Studierenden Einführungsveranstaltungen durchgeführt, welche diese als sehr hilfreich empfinden, wie die Studierenden bestätigen. Auch gibt es eine Reihe von erfahrenen Tutoren aus unterschiedlichen Kulturkreisen und Fachbereichen, die den internationalen Kommilitonen am Anfang und während des Studiums mit individueller Betreuung zur Seite stehen. Die Studierenden merken kritisch an, dass die Tutorien zwar auf Englisch stattfinden sollen, aber die Tutoren doch häufig in die deutsche Sprache umschwenken. Die Gutachter halten das allerdings für nachvollziehbar und raten, explizit nachzufragen, wenn Dinge unklar bleiben. In der Summe gewinnen die Gutachter zwar den Eindruck, dass die Einführung und Betreuung insbesondere zu Beginn des Studiums gut ist, doch vermissen sie einen expliziten Bezug zu interkulturellen Themen, was die Gutachter insofern für wichtig erachten, da die internationalen Studierenden aus ganz unterschiedlichen kulturellen Kontexten kommen. Sie empfehlen, in die Einführung für die internationalen Studierenden auch interkulturelle Aspekte stärker zu berücksichtigen. Abgesehen davon sind die Gutachter aber der Ansicht, dass ausreichend Beratungs- und Betreuungsangebote zur Verfügung stehen.

#### *Nachteilsausgleich für Studierende mit Behinderung*

In § 22 Absatz 5 der „Allgemeinen Prüfungsordnung“ bzw. in § 17 der Satzung über das Studium an der Technischen Universität Hamburg-Harburg ist geregelt, dass wenn Studierende wegen ständiger körperlicher Behinderung nicht in der Lage sind, Prüfungen ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzulegen, das vorsitzende Mitglied des Prüfungsausschusses gestatten kann, gleichwertige Prüfungsleistungen in einer anderen Form zu erbringen. Die Gutachter sehen hierin Regelungen zum Nachteilsausgleich für Studierende mit Behinderung getroffen, weisen aber darauf hin, dass es sich um eine „Kann“-Bestimmung handelt. Sie raten die Regelung dahingehend umzuformulieren, dass deutlich wird, dass die betroffenen Studierenden einen Anspruch darauf haben. An der TU Hamburg-Harburg sind seit dem Jahre 2006 alle Webseiten auf ein barrierearmes Design umgestellt worden. Das betrifft sowohl allgemeine Seiten, aber auch die Seiten der Verwaltung und des Servicebereichs Lehre und Studium. Die Gutachter begrüßen dies.

Insgesamt fördern die genannten studien- und prüfungsorganisatorischen Aspekte unter Berücksichtigung der genannten Einschränkungen, einschließlich der Zugangsregelung und der Maßnahmen der Hochschule zur Berücksichtigung heterogener Eingangsqualifikationen (vgl. Kriterium 2.3), die Studierbarkeit der Studienprogramme.

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

Die Gutachter können der Darstellung der TUHH folgen, dass die Berechnung der überschneidungsfreien Module einige Zeit in Anspruch nimmt und eine Veröffentlichung der Zeiten und Räume für die Veranstaltungen deshalb nicht früher als ein bis zwei Monate vor Semesterbeginn möglich ist. Da die Termine und die Zeiten dann auch gleich bekannt gegeben werden, besteht hier aus Sicht der Gutachter kein Problem. Die Herausforderung resultiert eher aus der kurzfristigen Verschiebung von Veranstaltungen. Die Gutachter begrüßen, dass dieses Problem durch die Neustrukturierung der Studiengänge gelöst werden soll. Auch hier halten die Gutachter an ihrer angedachten Empfehlung fest, um die Erfolge bei der Reakkreditierung zu bewerten. Die Gutachter begrüßen es, dass die TUHH die Anregung zur Einbeziehung interkultureller Aspekte in die Einführungsveranstaltung aufgreifen möchte. Ohne an dieser Stelle zu spezifisch zu werden, da dies im Ermessensspielraum der Hochschule liegt, können sich die Gutachter aber vorstellen, dass Aspekte wie Umgang mit Zeit, Trennung von Privatsphäre und öffentlichem Raum oder Aspekte non-verbaler Kommunikation, die beispielsweise für interkulturelle Gruppenarbeiten von Bedeutung sind, Berücksichtigung finden. Die Gutachter danken für die abgeänderte Formulierung für den Nachteilsausgleich für Studierende mit Behinderung. Die Gutachter halten dieses Kriterium für weitgehend erfüllt.

#### **Kriterium 2.5 Prüfungssystem**

##### **Evidenzen:**

- Allgemeine Bestimmungen der Studien- und Prüfungsordnung für die Bachelor- und Master-Studiengänge an der Technischen Universität Hamburg-Harburg (ASPO) in der Fassung vom 24. Juni 2015
  - <https://www.tuhh.de/tuhh/studium/studieren/pruefungsordnungen/ueber-geordnete-bestimmungen.html> (Zugriff 22.06.2016)
- Satzung über das Studium an der Technischen Universität Hamburg-Harburg
- Studiengangsspezifische Prüfungsordnungen
  - Ma Information and Communication Systems:  
[https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene\\_ab\\_WS16\\_17/E/20160525\\_FSPO-IMPICS.pdf](https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene_ab_WS16_17/E/20160525_FSPO-IMPICS.pdf) (Zugriff 22.06.2016)
  - Ma Microelectronics and Microsystems:  
<https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt>

- [/po/Plaene\\_ab\\_WS16\\_17/E/20160525\\_FSPO-IMPMM.pdf](#) (Zugriff 22.06.2016)
- Ma Environmental Engineering:  
[https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene\\_ab\\_WS15\\_16/Bau/20150624\\_FSPO-IMPEE.pdf](https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene_ab_WS15_16/Bau/20150624_FSPO-IMPEE.pdf) (Zugriff 22.06.2016)
  - Ma Mechanical Engineering and Management:  
[https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene\\_ab\\_WS16\\_17/MB/20160127\\_FSPO-IMPMM.pdf](https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene_ab_WS16_17/MB/20160127_FSPO-IMPMM.pdf) (Zugriff 22.06.2016)
- Modulbeschreibungen
    - Ma Information and Communication Systems:  
[https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene\\_ab\\_WS16\\_17/E/20160323\\_MHB-EN\\_Master\\_IMPICS\\_WiSe\\_\\_2016.pdf](https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene_ab_WS16_17/E/20160323_MHB-EN_Master_IMPICS_WiSe__2016.pdf) (Zugriff 22.06.2016)
    - Ma Microelectronics and Microsystems:  
[https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene\\_ab\\_WS16\\_17/E/20160323\\_MHB-EN\\_Master\\_IMPMM\\_WiSe\\_\\_2016.pdf](https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene_ab_WS16_17/E/20160323_MHB-EN_Master_IMPMM_WiSe__2016.pdf) (Zugriff 22.06.2016)
    - Ma Environmental Engineering:  
[https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene\\_ab\\_WS16\\_17/Bau/20160427\\_MHB-EN\\_Master\\_IMPEE\\_WiSe\\_\\_2016.pdf](https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene_ab_WS16_17/Bau/20160427_MHB-EN_Master_IMPEE_WiSe__2016.pdf) (Zugriff 22.06.2016)
  - Ma Mechanical Engineering and Management:  
[https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene\\_ab\\_WS16\\_17/MB/20160127\\_MHB-DE\\_Master\\_IMPMM\\_WiSe\\_\\_2016.pdf](https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene_ab_WS16_17/MB/20160127_MHB-DE_Master_IMPMM_WiSe__2016.pdf) (Zugriff 22.06.2016)

### **Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

Die Prüfungsorganisation wird unter Kriterium 2.4 behandelt. Die Hochschule erläutert, dass für die Studienprogramme stets studienbegleitende Prüfungs- und Studienleistungen in allen Lehrveranstaltungen vorgesehen sind. Neben Klausuren sind auch schriftliche Ausarbeitungen, Hausarbeiten, Projektarbeiten und mündliche Prüfungen Teil des Studienplans. Unter § 5 in der allgemeinen Prüfungsordnung sind die verschiedenen Prüfungsformen eindeutig definiert. Anhand der Modulhandbücher können die Gutachter nachvollziehen, dass verschiedene Prüfungsformen inklusive mündlicher Prüfungen zum Einsatz kommen (z.B. in Modulen wie „Microsystems Technology in Theory and Practice“, „Microsystems Design“, „Fundamental of IC Design“, etc.). In der Summe kommen die Gutachter zu dem Schluss, dass die Prüfungen kompetenzorientiert ausgelegt und darauf ausgerichtet sind, die angestrebten Lernergebnisse zu erreichen. Damit sehen die Gutachter auch die Empfehlung aus der Erstakkreditierung erfüllt. Die Gutachter nehmen

Einsicht in Prüfungsunterlagen und Abschlussarbeiten und kommen zu der Überzeugung, dass die vorgelegten Klausuren und Abschlussarbeiten niveau-angemessen und geeignet sind, die entsprechenden Kompetenzen der Studierenden abzu prüfen. Mit Blick auf die Bewertung der Prüfungen erläutert die Hochschule, dass für die Bewertung in jedem Prüfungszeitraum ca. sechs Wochen zur Verfügung stehen. Die Wiederholung von Prüfungen ist in § 18 der allgemeinen Prüfungsordnung geregelt. Sind die Prüfungen schon vor Ablauf der Frist bewertet und verbucht, sind die Ergebnisse den Studierenden unmittelbar durch Online-Portale zugänglich. Die Anmeldung zu den Prüfungen erfolgt mittels eines zentralen Online-Systems. Die Prüfungsanmeldung erfolgt etwa acht Wochen vor Beginn des Prüfungszeitraums. Die Bewertung aller Leistungen erfolgt innerhalb der Notenskala (1-5). Zur differenzierten Bewertung der Leistungen können im Bereich zwischen 1,0 und 5,0 Zwischenwerte durch Erniedrigen oder Erhöhen der Notenziffer um 0,3 gebildet werden.

In § 24 der allgemeinen Prüfungsordnung ist festgelegt, dass Abschlussarbeiten auch außerhalb der Hochschule absolviert werden, was laut Aussagen der Programmverantwortlichen für rund 20% der Arbeiten zutrifft. Ferner erläutern sie, dass ein Dozent von der Hochschule die Möglichkeit haben muss, die Arbeit zu betreuen und dass sichergestellt werden muss, dass der wissenschaftliche Standard festgelegt ist, was im Vorfeld mit dem entsprechenden Industriepartner abgestimmt werden muss. Die Gutachter sehen hier eine ausreichende Regelung getroffen. Zusammenfassend kommen die Gutachter zu dem Schluss, dass das Prüfungssystem eindeutig festgelegt und darauf ausgelegt ist, die angestrebten Lernergebnisse zu erreichen.

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

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

Die Gutachter halten dieses Kriterium für vollumfänglich erfüllt.

#### **Kriterium 2.6 Studiengangsbezogene Kooperationen**

##### **Evidenzen:**

Selbstbericht

<http://www.tuhh.de/tuhh/studium/ansprechpartner/international-office/partnerschaften-hochschulkooperationen.html> (Zugriff 22.06.2016)

### **Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

Anstelle von Fakultäten wurden an der TU Hamburg-Harburg für die Lehre zuständige Studiendekanate eingerichtet. Die vorliegenden Masterprogramme sind jeweils einem Studiendekanat zugeordnet, jedoch dergestalt konzipiert, dass sich enge fächerübergreifende und organisatorische Arbeitszusammenhänge ergeben. Dies zeigt sich auch dadurch, dass viele Module in Studiengängen verschiedener Studiendekanate verwendet werden. Um diese Besonderheit optimal organisieren zu können, ist die Modulgröße mit sechs Leistungspunkten für diejenigen Module, die in verschiedenen Studienprogrammen Verwendung finden, in der Regel einheitlich gestaltet. Die Gutachter begrüßen diese effiziente Studienplangestaltung.

Kooperationen in der Lehre finden, bedingt durch die räumliche Nähe, insbesondere mit der Universität Hamburg und mit der Helmut-Schmidt-Universität (HSU) in Hamburg statt. Auch mit der Hafen City Universität gibt es Zusammenarbeit bei Berufungen und in der Lehre; allerdings ist die Hafen City Universität stärker praxisorientiert. Hierzu gibt es entsprechende Abkommen.

Mit Blick auf internationale Kooperationen unterstreicht die Hochschule, dass die TU Hamburg-Harburg zahlreiche internationale Kontakte zu Universitäten in Europa und Übersee pflegt. Neben den Einzelbeziehungen, die von den Arbeitsbereichen gepflegt werden, gibt es eine Reihe von Partneruniversitäten. Die Seite des International Office gibt hierzu detailliert Auskunft. Zum Teil gibt es formelle Vereinbarungen mit ausländischen Hochschulen, aber häufig handelt es sich auch um informelle Kooperationen, deren Aktivitäten nicht zwangsläufig vertraglich festgelegt sind. Aber da die große Mehrheit der Studierenden ohnehin aus dem Ausland kommt, stehen mobilitätsfördernde Programme für die vorliegenden Studiengänge nicht im Vordergrund. Somit sehen die Gutachter die Kooperationen an der Hochschule ausreichend geregelt.

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

Die Gutachter halten dieses Kriterium für vollumfänglich erfüllt.

### **Kriterium 2.7 Ausstattung**

#### **Evidenzen:**

- Kapazitätsberechnung
- Personalhandbuch für jeden einzelnen Studiengang im Anhang
- Ausstattung/Infrastruktur: Selbstbericht, Kapitel 3.9
- Personalentwicklung: Selbstbericht, Kapitel 2.4.5.

- Ressourcen, im Selbstbericht für jeden einzelnen Studiengang
- Zentrum für Lehre und Lernen an der TUHH: <http://cgi.tu-harburg.de/~zllwww/> (Zugriff 22.06.2016)
- Im Rahmen der Vor-Ort-Begehung: Besichtigung studiengangsrelevanter Einrichtungen

### **Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

#### *Personalausstattung*

Die Hochschule hat im Anhang für jeden Studiengang ein separates Personalhandbuch ausgewiesen, was die Gutachter begrüßen. Auf der Basis dieser Personalhandbücher können die Gutachter erkennen, dass die Zusammensetzung und fachliche Ausrichtung des eingesetzten Personals das Erreichen der angestrebten Lernergebnisse zum Studienabschluss in allen Studiengängen gewährleistet. Mit Blick auf die quantitative Ausstattung des Personals weisen die Gutachter auf die hohe Anzahl an unbesetzten Stellen im Selbstbericht hin und erfahren, dass bewusst eine bestimmte Anzahl an Planstellen als „Hülsen“ freigehalten werden, um flexibel neue Professoren berufen zu können, ohne mit der Landesregierung über die Schaffung neuer Stellen verhandeln zu müssen. Die ausgewiesenen Vakanzen entsprechen folglich nicht der realen Situation; die wesentlichen Stellen sind derzeit alle besetzt. Die Gutachter halten die Darstellung zwar für verwirrend, nehmen die Erläuterung der Hochschule aber zur Kenntnis. Allerdings entnehmen sie dem Selbstbericht, dass die Anzahl verfügbarer Studienplätze für Erstsemester nur für alle Internationalen Masterstudiengänge der TUHH gemeinsam und nicht pro Studiengang ermittelt wird. Für das Wintersemester 2015/16 wurde eine Kapazität von 135 Studienplätzen berechnet, allerdings wurden laut Selbstbericht 221 Studierende zugelassen, was einer Überauslastung von 163% entspricht. Die Hochschullehrer ergänzen dazu, dass emeritierte bzw. wegberufene Kollegen nicht nachbesetzt werden und dass von den Lehrenden eine strukturelle Überlast gefahren wird. Nur wenn die Lehre nicht gesichert ist, werden Vertretungsprofessuren eingerichtet, wie die Hochschullehrer erklären. Die Gutachter halten diese strukturelle Überlast des Lehrpersonals für kritisch, denn diese Situation wird sich voraussichtlich in den nächsten Jahren fortsetzen, da die internationalen Studierenden erst 2015/16 das Studium begonnen haben. Die Gutachter sind der Ansicht, dass diese Überlast des Lehrpersonals nicht in der Form fortgesetzt werden kann, da auch entsprechende studienzeitverlängernde Effekte zu befürchten sind. Die Gutachter unterstreichen, dass die Hochschule ein Konzept vorzulegen hat, wie die Studiengänge ohne strukturelle Überlast getragen werden können und das Kerncurriculum in der Regel durch hauptamtlich Lehrende abgedeckt wird.

#### *Sächliche und finanzielle Ausstattung*

Die Gutachter verschaffen sich während der Begehung selbst einen Überblick über die sächliche Ausstattung der Hochschule. Die Dozenten beschreiben die Infrastruktur

insgesamt als angemessen, räumen allerdings ein, dass es insbesondere bei großen Räumlichkeiten manchmal Engpässe gibt. Im Selbstbericht erläutert die Hochschule dazu, dass eine ehemalige Pionierkaserne für die bauliche Erweiterung umgebaut wurde. In diesem Gebäude sind das studentische Lern- und Kommunikationszentrum, mehrere Hörsäle und Seminarräume sowie die Präsidialverwaltung untergebracht; das studentische Zentrum ist an allen sieben Tagen der Woche geöffnet und steht damit den Studierenden durchgehend zur Verfügung. Die Gutachter überzeugen sich selbst davon, dass studentische Lernräume in großem Umfang hinzugekommen sind und auch auf Nachfrage bei den Studierenden während des Audits bestätigen diese, dass die Grundausstattung grundsätzlich gut ist und dass sich die Raumsituation durch die neuen Raumkapazitäten entspannt hat. Die Gutachter begrüßen dies.

Mit Blick auf die Finanzausstattung erläutert die Hochschule, dass das Lehrangebot der Technischen Universität vollständig modularisiert wird, was bedeutet, dass in jedem Studiengang Module von Lehrenden verschiedener Institute erbracht werden, aus deren Haushaltsansätzen wiederum die Mittel für die Lehre aufgebracht werden. Die Module stehen in der Regel Studierenden mehrerer Studienprogramme offen. Deshalb ist eine Darstellung der Finanzmittel, die der Lehre in einem speziellen Studiengang zuzurechnen wären, nur schwer möglich. Allerdings ist die finanzielle Grundausstattung der Universität durch das Land der Hansestadt Hamburg gesichert. Die Gutachter können das nachvollziehen und gehen davon aus, dass die Finanzierung der zu begutachtenden Studiengänge sichergestellt ist.

In der Summe gewinnen die Gutsachter den Eindruck, dass die sächliche, finanzielle und räumliche Ausstattung die erfolgreiche Durchführung der Studiengänge gewährleistet.

#### *Personalentwicklung*

Das Zentrum für Aus- und Fortbildung (ZAF) bietet seit 2005 als zentrale Einheit für den Aus- und Fortbildungsbereich der Freien und Hansestadt Hamburg diverse Fortbildungsmöglichkeiten an. Ferner stehen aus dem Qualitätspakt umfangreiche Mittel zur Verfügung, mit denen Dozenten die Möglichkeit haben, ihre Lehrveranstaltung mit Unterstützung von wissenschaftlichen Hilfskräften grundlegend umzugestalten. Allen neu berufenen Professoren wird ein zweieinhalb-tägiges Didaktik-Seminar angeboten, in dem Instrumente und Methoden der Didaktik präsentiert und praktisch angewendet werden. Ferner gibt es auch Schulungen für wissenschaftliche Mitarbeiter oder Tutoren. Laut Angaben der Dozenten sind diese Fortbildungen auch sehr nachgefragt. Die Gutachter erkennen, dass die Lehrenden Angebote zur Weiterentwicklung ihrer fachlichen und didaktischen Befähigung erhalten und auch wahrnehmen.

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

Die Gutachter danken für die generelle Erläuterung der TUHH, dass die räumlichen und die personellen Ressourcen vergrößert werden sollen, allerdings bleibt den Gutachtern

unklar, wie die TUHH konkret mit den zu akkreditierenden Studiengängen umzugehen gedenkt, denn gerade hier war ja eine strukturelle Überlast der Lehrenden konstatiert worden. Deshalb bleiben die Gutachter bei ihrer Bitte, dass die TUHH ein Konzept vorlegt, wie der Studiengang ohne strukturelle Überlast getragen werden kann und das Kerncurriculum in der Regel durch hauptamtlich Lehrende abgedeckt wird. Abgesehen von diesem Aspekt sehen die Gutachter das Kriterium als erfüllt an.

## Kriterium 2.8 Transparenz

### Evidenzen:

- Allgemeine Bestimmungen der Studien- und Prüfungsordnung für die Bachelor- und Master-Studiengänge an der Technischen Universität Hamburg-Harburg (ASPO) in der Fassung vom 24. Juni 2015
  - <https://www.tuhh.de/tuhh/studium/studieren/pruefungsordnungen/ueber-geordnete-bestimmungen.html> (Zugriff 22.06.2016)
- Satzung über das Studium an der Technischen Universität Hamburg-Harburg
- Studiengangsspezifische Prüfungsordnungen
  - Ma Information and Communication Systems:  
[https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene\\_ab\\_WS16\\_17/E/20160525\\_FSPO-IMPICS.pdf](https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene_ab_WS16_17/E/20160525_FSPO-IMPICS.pdf) (Zugriff 22.06.2016)
  - Ma Microelectronics and Microsystems:  
[https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene\\_ab\\_WS16\\_17/E/20160525\\_FSPO-IMPMM.pdf](https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene_ab_WS16_17/E/20160525_FSPO-IMPMM.pdf) (Zugriff 22.06.2016)
  - Ma Environmental Engineering:  
[https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene\\_ab\\_WS15\\_16/Bau/20150624\\_FSPO-IMPEE.pdf](https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene_ab_WS15_16/Bau/20150624_FSPO-IMPEE.pdf) (Zugriff 22.06.2016)
  - Ma Mechanical Engineering and Management:  
[https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene\\_ab\\_WS16\\_17/MB/20160127\\_FSPO-IMPMEM.pdf](https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/pruefungsamt/po/Plaene_ab_WS16_17/MB/20160127_FSPO-IMPMEM.pdf) (Zugriff 22.06.2016)
- exemplarisches Zeugnis je Studiengang
- exemplarisches Diploma Supplement je Studiengang

### **Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

Studiengänge, Zulassungsbedingungen, Studienverläufe, Prüfungsanforderungen sowie Nachteilsausgleichsregelungen für Studierende mit Behinderung sind im Rahmen der Zugangsordnungen, Prüfungsordnungen und der jeweiligen Studiengangsordnungen verbindlich geregelt. Die vorliegenden Ordnungen haben die hochschulüblichen Genehmigungsverfahren durchlaufen.

Für alle zur Akkreditierung beantragten Studiengänge sind programmspezifische Zeugnisse und Diploma Supplements dokumentiert. Dass das Diploma Supplement nicht dem aktuellen Muster von HRK und KMK entspricht, wurde bereits im Kriterium 2.2 angemerkt. Die Abschlussnote ergibt sich als mit den jeweiligen Leistungspunkten gewichteter Durchschnitt aller in den absolvierten Modulen erworbenen Zensuren. Die Gutachter können einen entsprechenden Hinweis im Abschlusszeugnis so nicht entdecken, so dass sie raten, diesen als Erläuterung noch aufzunehmen.

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

Die Gutachter danken für die Erläuterung, dass das Zustandekommen der Abschlussnote in der ASPO eindeutig geregelt ist. Die Gutachter sehen dieses Kriterium als erfüllt an.

## **Kriterium 2.9 Qualitätssicherung und Weiterentwicklung**

### **Evidenzen:**

- Qualitätssicherungssatzung der Technischen Universität Hamburg-Harburg
- Auswertungsergebnisse der Lehrevaluation und des Absolventenverbleibs

### **Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

Die Gutachter nehmen zur Kenntnis, dass die Hochschule eine Satzung zur Qualitätssicherung verabschiedet hat, welche zwar nicht das Verständnis der Hochschule über Qualität darlegt, aber die Prozesse der Qualitätssicherung beschreibt. Die Technische Universität führt semesterweise die studentische Veranstaltungsbewertung und die studentische Studiengangsbewertung durch. Die Hochschule erläutert, dass sie die Befragung von Printfragebögen hin zu online-Fragebögen umgestellt hat, damit die Studierenden auch flexibel von zuhause die Befragung durchführen können. Auch gibt es die Möglichkeit, diejenigen Studierenden herauszufiltern, die die Befragung noch nicht durchgeführt haben, um diese gezielt an die Teilnahme zu erinnern. Es muss sich noch zeigen, ob diese Umstellung den gewünschten Effekt nach höherer Beteiligung an den Evaluationen erfüllt. Die Evaluation erfolgt während des Semesters und die zentral ausgewerteten Ergebnisse gehen an den Lehrenden; nur die Gesamtnote geht an den Dekan. Die Lehrenden sind gehalten, die Ergebnisse mit den Studierenden zu besprechen,

allerdings ist diese Rücksprache freiwillig. Die Studierenden bestätigen, dass die meisten Lehrenden die Ergebnisse mit den Studierenden reflektieren und auch versuchen, konkrete Anregungen für die Verbesserung abzuleiten. Allerdings hängt dies jeweils von dem individuellen Professor ab. Wenn es bei Dozenten kontinuierliche Kritik gibt, dann erfolgt eine Rücksprache mit dem Dekan. Die Gutachter halten das Prozedere in der gelebten Form für akzeptabel. Im Selbstbericht stellt die Hochschule die Ergebnisse der Lehrevaluation dar. Daraus geht hervor, dass die Zufriedenheit der Studierenden mit den Lehrveranstaltungen zufriedenstellend ist. Die Abbrecherquoten wirken in Prozent ausgedrückt recht hoch, doch die Gutachter können nachvollziehen, dass aufgrund der geringen Kohortengrößen Prozentwerte nicht aussagekräftig sind. Die absoluten Zahlen an Studienabbrechern sind hingegen im normalen Rahmen. Mit Blick auf die Rückkopplungsprozesse der gewonnenen Daten erläutert die Hochschule, dass ein Studiendekanatsausschuss unter Beteiligung von Studierenden eingerichtet wurde, welchem die Evaluationsdaten zur Verfügung gestellt werden. Dort sollen dann entsprechende Maßnahmen abgeleitet werden. Allerdings befindet sich dieses Gremium noch ganz am Anfang seiner Arbeit, so dass hier noch keine konkreten Erfahrungswerte vorliegen. Die Gutachter nehmen das zur Kenntnis und raten, diese Rückkopplungsprozesse weiterhin kontinuierlich auszubauen.

Die Gutachter begrüßen, dass die erste Absolventenbefragung an der TU Hamburg durchgeführt wurde und danken für die Übermittlung der Ergebnisse. Die Gutachter können nachvollziehen, dass aufgrund der geringen Rücklaufquote studiengangsspezifische Aussagen noch nicht getroffen werden können. Aber die Gutachter sehen eine signifikante Weiterentwicklung des Qualitätsmanagementsystems seit der Erstakkreditierung und unterstreichen, dass die Hochschule diese Aktivitäten sowie die daraus resultierenden Rückkopplungsprozesse konsequent weiterverfolgen soll. Die Empfehlung aus der Erstakkreditierung sehen die Gutachter als erfüllt an.

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

Die Gutachter sehen dieses Kriterium als erfüllt an.

#### **Kriterium 2.10 Studiengänge mit besonderem Profilspruch**

Nicht relevant.

#### **Kriterium 2.11 Geschlechtergerechtigkeit und Chancengleichheit**

## **Evidenzen:**

- Selbstbericht, Kapitel 2.5
- Gleichstellung:
  - <https://www.tuhh.de/tuhh/uni/service/frauenbeauftragte-tvp.html> (Zugriff 22.06.2016)
  - <https://www.tuhh.de/tuhh/uni/service/gleichstellungsreferat.html> (Zugriff 22.06.2016)
- Unterstützung für Studierende mit Kindern
  - [http://intranet.tuhh.de/aktuell/pressemitteilung\\_einzeln.php?id=8755](http://intranet.tuhh.de/aktuell/pressemitteilung_einzeln.php?id=8755) (Zugriff 22.06.2016)
  - <http://www.tuhh.de/kindergarten-unizwerge/> (Zugriff 22.06.2016)
- Unterstützung für Studierende mit Migrationshintergrund / ausländische Studierende
  - <https://www.tuhh.de/tuhh/studium/ansprechpartner/international-office/internationale-studierende.html> (Zugriff 22.06.2016)
- Informationsangebote für Studieninteressierte:
  - <https://www.tuhh.de/tuhh/studium/ansprechpartner/studienberatung.html> (Zugriff 22.06.2016)
  - <https://www.tuhh.de/tuhh/studium/ansprechpartner/studienberatung/veranstaltungen/schnupperstudium-1-tag.html> (Zugriff 22.06.2016)

## **Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

Die Hochschule führt aus, dass sie die Strategie der Verankerung von Gleichstellung als einer Querschnittsaufgabe der gesamten Organisation verfolgt und dies auch entsprechend umsetzt. Die Hochschule verfügt über einen hauptamtlichen Gleichstellungsbeauftragten, den akademischen Ausschuss für Gleichstellung, die Frauenbeauftragte und die Asta-Sozialreferentin, welche für eine angemessene Umsetzung der Gleichstellung von Frauen und Männern sorgen.

Die Hochschule zielt darauf ab, mit dem „audit familiengerechte hochschule“ die vorhandenen Aktivitäten zu strukturieren und verbindliche Maßnahmen für eine Optimierung zu entwickeln. Die Gutachter begrüßen diese Initiative. Das Zertifikat zur „familiengerechten hochschule“ wurde der Technische Universität Hamburg-Harburg im März 2013 erteilt. Ferner gibt es die „Unizwerge“, eine öffentliche, nicht gebundene Kindertagesstätte mit 60 Plätzen für Kinder im Alter von einem bis sechs Jahren.

Für ausländische Studierende und Studierende mit Migrationshintergrund bietet das International Office zahlreiche Beratungs- und Betreuungsleistungen.

Neben regelmäßig stattfindenden offenen Gruppenberatungen für Studieninteressierte finden jährlich mehrere große Informationsveranstaltungen zum Studium an der TUHH statt.

Mit dem so genannten „Schnupperstudium“ bietet die Hochschule Studieninteressierten, vor allem auch Schülern, die Möglichkeit, Ingenieurwissenschaften genauer kennenzulernen. Ferner haben Studieninteressierte durch TUHH4YOU die Möglichkeit, Erfahrungsberichte aus erster Hand zu erhalten. In kleinen, nach Studiengängen aufgeteilten Gruppen informieren Studierende des jeweiligen Fachs und ggf. Studienfachberater über den Studiengang und das Studium an der Technischen Universität Hamburg-Harburg (TUHH).

Die Gutachter können erkennen, dass die Hochschule angemessene Maßnahmen im Bereich des Diversity Managements zur Verfügung stellt und sehen das Kriterium als erfüllt an.

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

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

Die Gutachter sehen dieses Kriterium als erfüllt an.

## **Nachlieferungen**

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

1. Maßnahmen zur Erweiterung des Angebots an nicht-technischen Wahlfächern.

# Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter (29.08.2016)

Die Gutachter geben folgende Beschlussempfehlung zur Vergabe des beantragten Siegels:

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ma Information and Communication Systems	Mit 1 Auflage	30.09.2023
Ma Microelectronics and Microsystems	Mit 1 Auflage	30.09.2023
Ma Environmental Engineering	Mit 1 Auflage	30.09.2023
Ma Mechanical Engineering and Management	Mit 1 Auflage	30.09.2023

## Auflagen

### Für alle Studiengänge

- A 1. (AR 2.7) Es ist ein Konzept vorzulegen, wie die Studiengänge ohne strukturelle Überlast getragen werden kann und das Kerncurriculum in der Regel durch hauptamtlich Lehrende abgedeckt wird.

## Empfehlungen

- E 1. (AR 2.3) Es wird empfohlen, das Angebot nicht-technischer Wahlpflichtfächer für die betroffenen Studiengänge weiter auszubauen.
- E 2. (AR 2.4) Es wird empfohlen, in die Einführungsveranstaltungen für die internationalen Studierenden interkulturelle Aspekte stärker zu berücksichtigen.
- E 3. (AR 2.4) Es wird empfohlen, die Studienorganisation unter Berücksichtigung der im Bericht gemachten Anmerkungen zu verbessern und transparenter zu kommunizieren.

### Für drei Masterstudiengänge außer Mechanical Engineering and Management

- E 4. (AR 2.1, 2.3) Es wird empfohlen, sowohl in den Zielen als auch in den curricularen Angeboten Management und Personalführungskompetenzen verbindlich festzulegen.

**Für den Masterstudiengang Mechanical Engineering and Management**

E 5. (AR 2.3) Es wird empfohlen, das Angebot an technischen und studiengangsrelevanten Wahlfächern weiter auszubauen.

# Zusammenfassung: Stellungnahme der Fachausschüsse

## FA 01 – Maschinenbau / Verfahrenstechnik (06.09.2016)

### Analyse und Bewertung

Der Fachausschuss diskutiert Empfehlung 2, wonach in den Einführungsveranstaltungen für die internationalen Studierenden interkulturelle Aspekte stärker zu berücksichtigen sind. Der Fachausschuss vertritt die Ansicht, dass interkulturelle Kompetenz insbesondere durch die Interaktion zwischen den Teilnehmern entwickelt wird. Die Hochschule kann hier insbesondere bei Gruppenarbeiten unterstützend zur Seite stehen; eine Beschränkung dieser Unterstützung, die sich nur auf die Einführungsveranstaltung reduziert, hält der Fachausschuss für ungeeignet. Mehrheitlich spricht sich der Fachausschuss dafür aus, diese Empfehlung zu streichen. Mit Blick auf das gespaltene Votum der Gutachter zur Empfehlung 5, wonach das Angebot der technischen Wahlfächer weiter ausgebaut werden soll, schließt sich der Fachausschuss dem Mehrheitsvotum der Gutachter an, da dem Fachausschuss plausibel ist, dass die Hochschule eine Reihe von Maßnahmen ergriffen hat, um den aktuellen Missstand zu beseitigen. Hier sollte aus Sicht des Fachausschusses während der Reakkreditierung überprüft werden, inwieweit diese Maßnahmen greifen. Ansonsten unterstützt der Fachausschuss die Beschlussempfehlungen der Gutachter.

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

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ma Information and Communication Systems	Mit 1 Auflage	30.09.2023
Ma Microelectronics and Microsystems	Mit 1 Auflage	30.09.2023
Ma Environmental Engineering	Mit 1 Auflage	30.09.2023
Ma Mechanical Engineering and Management	Mit 1 Auflage	30.09.2023

### Auflage

Für alle Studiengänge

- A 1. (AR 2.7) Es ist ein Konzept vorzulegen, wie der Studiengang ohne strukturelle Überlast getragen werden kann und das Kerncurriculum in der Regel durch hauptamtlich Lehrende abgedeckt wird.

### **Empfehlungen**

- A 1. (AR 2.3) Es wird empfohlen, das Angebot nicht-technischer Wahlpflichtfächer für die betroffenen Studiengänge weiter auszubauen.
- A 2. (AR 2.4) Es wird empfohlen, die Studienorganisation unter Berücksichtigung der im Bericht gemachten Anmerkungen zu verbessern und transparenter zu kommunizieren.

### **Für drei Masterstudiengänge außer Mechanical Engineering and Management**

- A 3. (AR 2.1, 2.3) Es wird empfohlen, sowohl in den Zielen als auch in den curricularen Angeboten Management und Personalführungskompetenzen verbindlich festzulegen.

### **Für den Masterstudiengang Mechanical Engineering and Management**

- A 4. (AR 2.3) Es wird empfohlen, das Angebot an technischen und studiengangsrelevanten Wahlfächern weiter auszubauen.

## FA 02 – Elektrotechnik (16.09.2016)

### Analyse und Bewertung

Der Fachausschuss diskutiert das Verfahren. Hinsichtlich der Zugangsvoraussetzungen im Masterstudiengang Environmental Engineering fällt auf, dass die Hochschule für deutsche Bewerber ein spezielles Angebot bereit hält, die erwarteten Chemie-Vorkenntnisse nachzuholen, während auch für die Gutachter offenbar unklar bleibt, ob ein solches Angebot auch für ausländische Bewerber besteht. Der Fachausschuss geht davon aus, dass dies der Fall ist, und sieht, da dem Auditbericht keine Hinweise auf einen konkreten Mangel in diesem Punkt zu entnehmen sind, keinen weiteren Handlungsbedarf.

Aufgrund der internationalen Ausrichtung der Studiengänge und der Zusammensetzung der Studierendenklientel folgt der Fachausschuss hinsichtlich der Empfehlung 2 der Einschätzung des Fachausschusses 01, dass Interkulturalität in internationalen Studiengängen programmatisch und kein sinnvoller Gegenstand einer Einführungsveranstaltung ist. Wie der Fachausschuss 01 plädiert er daher für die Streichung der Empfehlung.

Hinsichtlich der Empfehlung 4 schlägt er redaktionelle Änderungen vor, um diese zu präzisieren und den Empfehlungscharakter zu verdeutlichen (Ersetzung der Formulierung „verbindlich festlegen“).

Gegenstand der Empfehlung 5 sind nach seinem Verständnis der Gutachterbewertung primär die *technischen* Wahlpflichtmodule. Der Fachausschuss schlägt vor, dies in der Empfehlung ausdrücklich festzuhalten und präziser auch von *Wahlpflichtfächern* zu sprechen, was den unklaren Hinweis auf die Studiengangsrelevanz aus seiner Sicht zugleich erübrigt.

Inhaltlich folgt der Fachausschuss der Beschlussempfehlung der Gutachter mit Ausnahme der Empfehlung 2.

Der Fachausschuss empfiehlt die Siegelvergabe für die Studiengänge wie folgt:

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ma Information and Communication Systems	Mit 1 Auflage	30.09.2023
Ma Microelectronics and Microsystems	Mit 1 Auflage	30.09.2023

<b>Studiengang</b>	<b>Siegel Akkreditierungsrat (AR)</b>	<b>Akkreditierung bis max.</b>
Ma Environmental Engineering	Mit 1 Auflage	30.09.2023
Ma Mechanical Engineering and Management	Mit 1 Auflage	30.09.2023

## **Auflagen**

### **Für alle Studiengänge**

A 1. (AR 2.7) Es ist ein Konzept vorzulegen, wie der Studiengang ohne strukturelle Überlast getragen werden kann und das Kerncurriculum in der Regel durch hauptamtlich Lehrende abgedeckt wird.

### **Empfehlungen**

E 1. (AR 2.3) Es wird empfohlen, das Angebot nicht-technischer Wahlpflichtfächer für die betroffenen Studiengänge weiter auszubauen.

E 2. (AR 2.4) Es wird empfohlen, die Studienorganisation unter Berücksichtigung der im Bericht gemachten Anmerkungen zu verbessern und transparenter zu kommunizieren.

### **Für die Masterstudiengänge (außer Mechanical Engineering and Management)**

E 3. (AR 2.1, 2.3) Es wird empfohlen, sowohl in den Qualifikationszielen als auch in den curricularen Angeboten Management und Personalführungskompetenzen angemessen zu berücksichtigen.

### **Für den Masterstudiengang Mechanical Engineering and Management**

E 4. (AR 2.3) Es wird empfohlen, das Angebot insbesondere an technischen Wahlpflichtfächern weiter auszubauen.

## FA 03 – Bauingenieurwesen (21.09.2016)

Der Fachausschuss diskutiert das Verfahren. Er merkt an, dass im Masterstudiengang Microelectronics and Microsystems einige wenige Module die von der KMK festgelegte Mindestgröße von 5 Kreditpunkten unterschreiten. Da während des Audits die Studierenden hierzu aber offenkundig keine negativen Anmerkungen hatten und die Gutachter die Prüfungsbelastung als angemessen bewerten, erkennt der Fachausschuss hierin keine Beeinträchtigung der Studierbarkeit und akzeptiert die Abweichungen im Sinne der Ausnahmeregelung der KMK.

In Bezug auf die technischen Wahlmodule sieht der Fachausschuss grundsätzlich keine Auflagenrelevanz und schließt sich dem Mehrheitsvotum der Gutachter an, hierzu eine Empfehlung vorzuschlagen. Darüber hinaus folgt der Fachausschuss den Bewertungen der Gutachter ohne Änderungen.

Der Fachausschuss 03 – Bauwesen und Geodäsie empfiehlt die Siegelvergabe für die Studiengänge wie folgt:

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ma Information and Communication Systems	Mit 1 Auflage	30.09.2023
Ma Microelectronics and Microsystems	Mit 1 Auflage	30.09.2023
Ma Environmental Engineering	Mit 1 Auflage	30.09.2023
Ma Mechanical Engineering and Management	Mit 1 Auflage	30.09.2023

### Auflagen

#### Für alle Studiengänge

- A 1. (AR 2.7) Es ist ein Konzept vorzulegen, wie der Studiengang ohne strukturelle Überlast getragen werden kann und das Kerncurriculum in der Regel durch hauptamtlich Lehrende abgedeckt wird.

### Empfehlungen

- E 1. (AR 2.3) Es wird empfohlen, das Angebot nicht-technischer Wahlpflichtfächer für die betroffenen Studiengänge weiter auszubauen.
- E 2. (AR 2.4) Es wird empfohlen, in die Einführungsveranstaltungen für die internationalen Studierenden interkulturelle Aspekte stärker zu berücksichtigen.

- E 3. (AR 2.4) Es wird empfohlen, die Studienorganisation unter Berücksichtigung der im Bericht gemachten Anmerkungen zu verbessern und transparenter zu kommunizieren.

**Für drei Masterstudiengänge außer Mechanical Engineering and Management**

- E 4. (AR 2.1, 2.3) Es wird empfohlen, sowohl in den Zielen als auch in den curricularen Angeboten Management und Personalführungskompetenzen verbindlich festzulegen.

**Für den Masterstudiengang Mechanical Engineering and Management**

- E 5. (AR 2.3) Es wird empfohlen, das Angebot an technischen und studiengangrelevanten Wahlfächern weiter auszubauen.

## FA 04 – Informatik (07.09.2016)

### *Analyse und Bewertung*

Der Fachausschuss diskutiert das Verfahren und schließt sich der Einschätzung der Gutachter bezüglich der Auflage A1 und sowie der Empfehlungen E1-E4 an. Der Fachausschuss wägt ab, ob die Empfehlung E5 auflagenrelevant ist. Nach Sichtung der Unterlagen kommt er zu der Einschätzung, dass eine Empfehlung ausreicht, da ein Wahlfachangebot vorhanden ist und folgt somit dem Votum der Gutachter.

Der Fachausschuss 04 – Informatik empfiehlt die Siegelvergabe für die Studiengänge wie folgt:

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ma Information and Communication Systems	Mit 1 Auflage	30.09.2023
Ma Microelectronics and Microsystems	Mit 1 Auflage	30.09.2023
Ma Environmental Engineering	Mit 1 Auflage	30.09.2023
Ma Mechanical Engineering and Management	Mit 1 Auflage	30.09.2023

### **Auflagen**

#### **Für alle Studiengänge**

- A 1. (AR 2.7) Es ist ein Konzept vorzulegen, wie die Studiengänge ohne strukturelle Überlast getragen werden kann und das Kerncurriculum in der Regel durch hauptamtlich Lehrende abgedeckt wird.

### **Empfehlungen**

- E 1. (AR 2.3) Es wird empfohlen, das Angebot nicht-technischer Wahlpflichtfächer für die betroffenen Studiengänge weiter auszubauen.
- E 2. (AR 2.4) Es wird empfohlen, in die Einführungsveranstaltungen für die internationalen Studierenden interkulturelle Aspekte stärker zu berücksichtigen.
- E 3. (AR 2.4) Es wird empfohlen, die Studienorganisation unter Berücksichtigung der im Bericht gemachten Anmerkungen zu verbessern und transparenter zu kommunizieren.

**Für drei Masterstudiengänge außer Mechanical Engineering and Management**

E 4. (AR 2.1, 2.3) Es wird empfohlen, sowohl in den Zielen als auch in den curricularen Angeboten Management und Personalführungskompetenzen verbindlich festzulegen.

**Für den Masterstudiengang Mechanical Engineering and Management**

E 5. (AR 2.3) Es wird empfohlen, das Angebot an technischen und studiengangrelevanten Wahlfächern weiter auszubauen.

## FA 06 – Wirtschaftsingenieurwesen (08.09.2016)

Der Fachausschuss diskutiert insbesondere Empfehlung fünf: Hier stellt das Gremium zunächst fest, dass nach Ausweis des Gutachtens offenbar ausreichend technische Wahlpflichtfächer angeboten werden, um das Studium in der Regelstudienzeit abzuschließen. Dass die Studierenden dabei nicht immer das von ihnen präferierte Modul belegen können, bewertet der Fachausschuss als weniger schwerwiegendes Problem. Da das Lehrangebot somit prinzipiell sichergestellt ist, hält es der Fachausschuss für nicht zielführend, die Hochschule zu einem kurzfristigen Ausbau des Kanons an Wahlfächern zu verpflichten. Damit würde dem Fachbereich, so die Befürchtung des Fachausschuss, ein Zwang auferlegt, der möglicherweise zu kapazitären Problemen führen könnte. Insofern spricht sich der Fachausschuss genau wie die Mehrheit der Gutachtergruppe dafür aus, diesen Sachverhalt erst im Zuge der Re-Akkreditierung aufzugreifen und unterstützt eine diesbezügliche Empfehlung. Auch in allen anderen Punkten folgt der Fachausschuss der Beschlussempfehlung der Gutachtergruppe unverändert.

Der Fachausschuss 06 – Wirtschaftsingenieurwesen empfiehlt die Siegelvergabe für den Studiengang wie folgt:

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ma Information and Communication Systems	Mit 1 Auflage	30.09.2023
Ma Microelectronics and Microsystems	Mit 1 Auflage	30.09.2023
Ma Environmental Engineering	Mit 1 Auflage	30.09.2023
Ma Mechanical Engineering and Management	Mit 1 Auflage	30.09.2023

### Auflagen

#### Für alle Studiengänge

- A 1. (AR 2.7) Es ist ein Konzept vorzulegen, wie der Studiengang ohne strukturelle Überlast getragen werden kann und das Kerncurriculum in der Regel durch hauptamtlich Lehrende abgedeckt wird.

#### Empfehlungen

- E 1. (AR 2.3) Es wird empfohlen, das Angebot nicht-technischer Wahlpflichtfächer für die betroffenen Studiengänge weiter auszubauen.
- E 2. (AR 2.4) Es wird empfohlen, in die Einführungsveranstaltungen für die internationalen Studierenden interkulturelle Aspekte stärker zu berücksichtigen.

E 3. (AR 2.4) Es wird empfohlen, die Studienorganisation unter Berücksichtigung der im Bericht gemachten Anmerkungen zu verbessern und transparenter zu kommunizieren.

**Für drei Masterstudiengänge außer Mechanical Engineering and Management**

E 4. (AR 2.1, 2.3) Es wird empfohlen, sowohl in den Zielen als auch in den curricularen Angeboten Management und Personalführungskompetenzen verbindlich festzulegen.

**Für den Masterstudiengang Mechanical Engineering and Management**

E 5. (AR 2.3) Es wird empfohlen, das Angebot an technischen und studiengangrelevanten Wahlfächern weiter auszubauen.

# Beschluss der Akkreditierungskommission (30.09.2016)

Die Akkreditierungskommission nimmt eine Umformulierung an Auflage 1 vor, um den Sachverhalt zur personellen Situation an der Hochschule zu verdeutlichen. Ferner folgt die Akkreditierungskommission dem Vorschlag der Geschäftsstelle, für den Masterstudiengang Microelectronics and Microsystems eine zusätzliche Auflage aufzunehmen, wobei die Hochschule zu den Abweichungen Ländergemeinsamen Strukturvorgaben hinsichtlich der Modulgröße nur eine formale Begründung vorzulegen hat, da an dem Studiengang strukturell keine Kritik geäußert wurde. Die Akkreditierungskommission folgt den Vorschlägen der Fachausschüsse 01 und 02, dass die Empfehlung 2 zur Stärkung interkultureller Aspekte gestrichen werden kann. Ansonsten folgt die Kommission den Beschlussempfehlungen der Gutachter und Fachausschüsse.

Die Akkreditierungskommission für Studiengänge beschließt folgende Siegelvergaben:

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ma Information and Communication Systems	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2023
Ma Microelectronics and Microsystems	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2023
Ma Environmental Engineering	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2023
Ma Mechanical Engineering and Management	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2023

## Auflagen

### Für alle Studiengänge

- A 1. (AR 2.7) Es ist ein Konzept vorzulegen, mit sichergestellt wird, dass der Studiengang ohne strukturelle Überlast getragen werden kann und das Kerncurriculum in der Regel durch hauptamtlich Lehrende abgedeckt wird.

### Master Microelectronics and Microsystems

- A 2. (AR 2.2) Abweichungen von den Ländergemeinsamen Strukturvorgaben hinsichtlich der Modulgröße sind nur in Ausnahmefällen erlaubt und sind zu begründen.

## Empfehlungen

- E 1. (AR 2.3) Es wird empfohlen, das Angebot nicht-technischer Wahlpflichtfächer für die betroffenen Studiengänge weiter auszubauen.

- E 2. (AR 2.4) Es wird empfohlen, die Studienorganisation unter Berücksichtigung der im Bericht gemachten Anmerkungen zu verbessern und transparenter zu kommunizieren.

**Für drei Masterstudiengänge außer Mechanical Engineering and Management**

- E 3. (AR 2.1, 2.3) Es wird empfohlen, sowohl in den Zielen als auch in den curricularen Angeboten Management und Personalführungskompetenzen verbindlich festzulegen.

**Für den Masterstudiengang Mechanical Engineering and Management**

- E 4. (AR 2.3) Es wird empfohlen, das Angebot insbesondere an technischen ~~und~~-Wahlpflichtfächern weiter auszubauen.

# Lernergebnisse und Curricula

## Master Information and Communication Systems

Gem. Modulhandbuch sollen mit dem Masterstudiengang Information and Communication Systems folgende **Lernergebnisse** erreicht werden:

Learning target

Knowledge

The students gain common knowledge from the core qualification and more specific knowledge depending on the selected specialisation. All students are able to describe information theory and coding basics.

Specialisation Communication Systems:

Students can show their profound knowledge in digital communications, describe their specialized knowledge in communication networks, explain software development principles, explain signal processing fundamentals.

Specialisation Secure and Dependable IT Systems:

Students can give an overview of software verification, describe security principles for information and communication systems, explain their specialized knowledge in communication networks, describe software development and signal processing principles.

Skills

The ability to apply knowledge in order to perform tasks and solve problems will be supported in this course. Information and Communication Systems graduates are capable to solve problems in information and communication systems by applying and adapting techniques, procedures and methods that are required for a successful professional activity and by using engineering systematics, organize the planning of theoretical and experimental studies in order to develop optimal solutions for complex applications in information and communication technology and evaluate the solutions analyse problems using scientific systematics and solve them most effectively to develop economically viable approaches for products and systematically reflect non-technical implications of engineering activity to responsibly involve them in their actions, evaluate reliability of developed systems, prepare and review results of practical applications so that they can be used for systems optimization Investigate, evaluate and integrate new technologies, systems, architecture, services and applications for information and communication systems.

## Social skills

The ability of target-oriented work in collaboration with others, communication, and understanding their interests and social situations are goals of this course. The students can present and argue the results of their work in written and oral form in an comprehensible way, communicate and collaborate with international professionals, also of other disciplines, collaborate in challenging projects of information and communications technology in a responsible position, develop ideas and solutions in team work.

## Autonomy

The course helps to improve ability and readiness to act independently and responsibly, reflect own actions and the actions of others, and to develop the own functioning.

Information and Communication Systems students are capable to identify knowledge gaps and propose solutions to overcome these gaps, expand and deepen their knowledge and skills independently, taking into account ecological and economic demands responsibly, familiarize themselves with complex tasks, define new tasks and develop the necessary knowledge for solving it and to systematically apply appropriate means.

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

Recom. Term	Module Name (German)	Modul Name (English)	Institute	P/WP (1)	GM/OM (2)	Grade	Examination Form (3)	CP (4)	Course Name (German)	Course Name (English)	Course Form LV (5)	Language (6)	SWS (7)	Sem. LV
<b>Core qualification</b> Compulsory Courses: 48 LP Optional Courses: 0 LP														
2	Informationstheorie und Codierung	Information Theory and Coding	E-8	C	CM	Yes	KI	6						
									Informationstheorie und Codierung	Information Theory and Coding	VL	DE/EN	3	2
									Informationstheorie und Codierung	Information Theory and Coding	HÜ	DE/EN	1	2
2	Technischer Ergänzungskurs I für IMPICS (laut FSPO)	Technical Complementary Course I for IMPICS (according to Subject Specific Regulations)	E-4	C	CM	Yes	lt. FSPO	6						
3	Forschungsprojekt und Seminar	Research Project and Seminar	Nicht definiert	C	CM	Yes	PA lt. FSPO	18						
									Hauptseminar	Seminar	SE	DE/EN	2	3
3	Technischer Ergänzungskurs II für IMPICS (laut FSPO)	Technical Complementary Course II for IIWMS (according to Subject Specific Regulations)	E-4	C	CM	Yes	lt. FSPO	6						
1-3	Betrieb & Management	Business & Management	W-1	C	OM			6	Selection out of Catalogue					
1-3	Nichttechnische Ergänzungskurse im Master	Nontechnical Elective Complementary Courses for Master	0-TUHH	C	OM			6	Selection out of Catalogue					
<b>Specialisation Communication Systems</b> Compulsory Courses: 6 LP Optional Courses: 12 LP Anzahl der zu wählenden Schwerpunkte: 2														
1	Digitale Nachrichtenübertragung	Digital Communications	E-8	C	CM	Yes	KI	6						
									Digitale Nachrichtenübertragung	Digital Communications	VL	DE/EN	2	1
									Digitale Nachrichtenübertragung	Digital Communications	HÜ	DE/EN	1	1
									Praktikum Digitale Nachrichtenübertragung	Laboratory Digital Communications	PR	DE/EN	1	1
1	Hochfrequenztechnik	Microwave Engineering	E-3	EC	CM	Yes	KI	6						

Recom. Tem	Module Name (German)	Modul Name (English)	Institute	P/WP (1)	GM/OM (2)	Grade	Examination Form (3)	CP (4)	Course Name (German)	Course Name (English)	Course Form LV (5)	Language (6)	SWS (7)	Sem. LV
									Hochfrequenztechnik	Microwave Engineering	VL	DE/EN	2	1
									Hochfrequenztechnik	Microwave Engineering	HÜ	DE/EN	2	1
									Hochfrequenztechnik	Microwave Engineering	PR	DE/EN	1	1
1	Kommunikationsnetze I - Analyse und Struktur	Communication Networks I - Analysis and Structure	E-4	EC	CM	Yes	Ko	6						
									Analyse und Struktur von Kommunikationsnetzen	Analysis and Structure of Communication Networks	VL	EN	2	1
									Ausgewählte Themen der Kommunikationsnetze	Selected Topics of Communication Networks	POL	EN	2	1
									Übung Kommunikationsnetze	Communication Networks Exercise	POL	EN	1	1
2	Kommunikationsnetze II - Simulation und Modellierung	Communication Networks II - Simulation and Modeling	E-4	EC	CM	Yes	Ko	6						
									Simulation und Modellierung von Kommunikationsnetze	Simulation and Modelling of Communication Networks	POL	EN	5	2
3	Traffic Engineering	Traffic Engineering	E-4	EC	CM	Yes	MdIP	6						
									Seminar Traffic Engineering	Seminar Traffic Engineering	SE	EN	2	3
									Traffic Engineering	Traffic Engineering	VL	EN	2	3
									Traffic Engineering Übung	Traffic Engineering Exercises	UE	EN	1	3
<b>Software</b> Compulsory Courses: 0 LP Optional Courses: 12 LP														
1	Softwareverifikation	Software Verification	E-16	EC	CM	Yes	KI	6						
									Softwareverifikation	Software Verification	VL	EN	2	1
									Softwareverifikation	Software Verification	UE	EN	2	1
									Softwareverifikation	Software Verification	HÜ	EN	2	1
1	The Computational Web	The Computational Web	E-13	EC	CM	Yes	PA	6						
									The Computational Web	The Computational Web	VL	EN	2	1
									The Computational Web	The Computational Web	PS	EN	2	1
2	Anwendungssicherheit	Application Security	E-15	EC	CM	Yes	KI	6						
									Anwendungssicherheit	Application Security	VL	EN	3	2
									Anwendungssicherheit	Application Security	UE	EN	2	2

Recom. Term	Module Name (German)	Modul Name (English)	Institute	P/WP (1)	GM/OM (2)	Grade	Examination Form (3)	CP (4)	Course Name (German)	Course Name (English)	Course Form LV (5)	Language (6)	SWS (7)	Sem. LV
2	Software für Eingebettete Systeme	Software for Embedded Systems	E-17	EC	CM	Yes	KI	6						
									Software für eingebettete Systeme	Software for Embedded Systems	VL	DE/EN	2	2
									Software für eingebettete Systeme	Software for Embedded Systems	UE	DE/EN	3	2
2	Softwareanalyse	Software Analysis	E-16	EC	CM	Yes	KI	6						
									Softwareanalyse	Software Analysis	VL	EN	2	2
									Softwareanalyse	Software Analysis	UE	EN	2	2
<b>Signal Processing</b> Compulsory Courses: 0 LP Optional Courses: 12 LP														
1	Digitale Bildanalyse	Digital Image Analysis	E-2	EC	CM	Yes	KI	6						
									Digitale Bildanalyse	Digital Image Analysis	VL	EN	4	1
1	Digitale Signalverarbeitung und Digitale Filter	Digital Signal Processing and Digital Filters	E-8	EC	CM	Yes	KI	6						
									Digitale Signalverarbeitung und Digitale Filter	Digital Signal Processing and Digital Filters	VL	EN	3	1
									Digitale Signalverarbeitung und Digitale Filter	Digital Signal Processing and Digital Filters	HÜ	EN	1	1
2	Computer-Grafik und Animation	Computer Graphics and Animation	E-13	EC	CM	Yes	PA	6						
									Computer-Grafik und Animation	Computer Graphics and Animation	VL	EN	2	2
									Computer-Grafik und Animation	Computer Graphics and Animation	PS	EN	2	2
2	Mustererkennung und Datenkompression	Pattern Recognition and Data Compression	E-2	EC	CM	Yes	KI	6						
									Mustererkennung und Datenkompression	Pattern Recognition and Data Compression	VL	EN	4	2
3	3D Computer Vision	3D Computer Vision	E-2	EC	CM	Yes	KI	6						
									3D Computer Vision	3D Computer Vision	VL	EN	2	3
									3D Computer Vision	3D Computer Vision	UE	EN	2	3
<b>Specialisation Secure and Dependable IT Systems</b> Compulsory Courses: 6 LP Optional Courses: 12 LP Anzahl der zu wählenden Schwerpunkte: 2														
1	Softwareverifikation	Software Verification	E-16	C	CM	Yes	KI	6						
									Softwareverifikation	Software Verification	VL	EN	2	1
									Softwareverifikation	Software Verification	UE	EN	2	1
									Softwareverifikation	Software Verification	HÜ	EN	2	1

Recom. Term	Module Name (German)	Modul Name (English)	Institute	P/WP (1)	GM/OM (2)	Grade	Examination Form (3)	CP (4)	Course Name (German)	Course Name (English)	Course Form LV (5)	Language (6)	SWS (7)	Sem. LV
1	Software-Sicherheit	Software Security	E-15	EC	CM	Yes	KI	6						
									Software-Sicherheit	Software Security	VL	EN	2	1
									Software-Sicherheit	Software Security	UE	EN	2	1
2	Anwendungssicherheit	Application Security	E-15	EC	CM	Yes	KI	6						
									Anwendungssicherheit	Application Security	VL	EN	3	2
									Anwendungssicherheit	Application Security	UE	EN	2	2
2	Netzwerk-Sicherheit	Network Security	E-15	EC	CM	Yes	KI	6						
									Netzwerk-Sicherheit	Network Security	VL	EN	3	2
									Netzwerk-Sicherheit	Network Security	UE	EN	2	2
<b>Networks</b> Compulsory Courses: 0 LP Optional Courses: 12 LP														
1	Digitale Nachrichtenübertragung	Digital Communications	E-8	EC	CM	Yes	KI	6						
									Digitale Nachrichtenübertragung	Digital Communications	VL	DE/EN	2	1
									Digitale Nachrichtenübertragung	Digital Communications	HÜ	DE/EN	1	1
									Praktikum Digitale Nachrichtenübertragung	Laboratory Digital Communications	PR	DE/EN	1	1
1	Kommunikationsnetze I - Analyse und Struktur	Communication Networks I - Analysis and Structure	E-4	EC	CM	Yes	Ko	6						
									Analyse und Struktur von Kommunikationsnetzen	Analysis and Structure of Communication Networks	VL	EN	2	1
									Ausgewählte Themen der Kommunikationsnetze	Selected Topics of Communication Networks	POL	EN	2	1
									Übung Kommunikationsnetze	Communication Networks Exercise	POL	EN	1	1
2	Kommunikationsnetze II - Simulation und Modellierung	Communication Networks II - Simulation and Modeling	E-4	EC	CM	Yes	Ko	6						
									Simulation und Modellierung von Kommunikationsnetze	Simulation and Modelling of Communication Networks	POL	EN	5	2
3	Traffic Engineering	Traffic Engineering	E-4	EC	CM	Yes	MdIP	6						
									Seminar Traffic Engineering	Seminar Traffic Engineering	SE	EN	2	3
									Traffic Engineering	Traffic Engineering	VL	EN	2	3
									Traffic Engineering Übung	Traffic Engineering Exercises	UE	EN	1	3
<b>Software and Signal Processing</b> Compulsory Courses: 0 LP Optional Courses: 12 LP														

Recom. Term	Module Name (German)	Modul Name (English)	Institute	P/WP (1)	GM/OM (2)	Grade	Examination Form (3)	CP (4)	Course Name (German)	Course Name (English)	Course Form LV (5)	Language (6)	SWS (7)	Sem. LV
1	Digitale Bildanalyse	Digital Image Analysis	E-2	EC	CM	Yes	KI	6						
									Digitale Bildanalyse	Digital Image Analysis	VL	EN	4	1
1	The Computational Web	The Computational Web	E-13	EC	CM	Yes	PA	6						
									The Computational Web	The Computational Web	VL	EN	2	1
									The Computational Web	The Computational Web	PS	EN	2	1
2	Computer-Grafik und Animation	Computer Graphics and Animation	E-13	EC	CM	Yes	PA	6						
									Computer-Grafik und Animation	Computer Graphics and Animation	VL	EN	2	2
									Computer-Grafik und Animation	Computer Graphics and Animation	PS	EN	2	2
2	Mustererkennung und Datenkompression	Pattern Recognition and Data Compression	E-2	EC	CM	Yes	KI	6						
									Mustererkennung und Datenkompression	Pattern Recognition and Data Compression	VL	EN	4	2
2	Software für Eingebettete Systeme	Software for Embedded Systems	E-17	EC	CM	Yes	KI	6						
									Software für eingebettete Systeme	Software for Embedded Systems	VL	DE/EN	2	2
									Software für eingebettete Systeme	Software for Embedded Systems	UE	DE/EN	3	2
2	Softwareanalyse	Software Analysis	E-16	EC	CM	Yes	KI	6						
									Softwareanalyse	Software Analysis	VL	EN	2	2
									Softwareanalyse	Software Analysis	UE	EN	2	2
3	3D Computer Vision	3D Computer Vision	E-2	EC	CM	Yes	KI	6						
									3D Computer Vision	3D Computer Vision	VL	EN	2	3
									3D Computer Vision	3D Computer Vision	UE	EN	2	3
<b>Thesis</b> Compulsory Courses: 30 LP Optional Courses: 0 LP														
4	Masterarbeit	Master Thesis	Nicht definiert	C	CM	Yes	It. FSPO	30						

**Explanation:**

<sup>1</sup>C=Compulsory, EC=Elective Compulsory

<sup>2</sup>CM=Compulsory Defined Module, OM=Optional Defined Module

<sup>3</sup>VL=Written exam, SA=Written elaboration, HA=Homework, PA=Project, MdIP=Oral exam, Ko=Colloquium, Re=Presentation, It. FSPO=according to Subject Specific Regulations, Pr=Protocol, PA It.

<sup>4</sup>FSPO=Project (accord. to Subject Specific Regulations)

<sup>5</sup>CP=Credit Points

<sup>6</sup>VL=Lecture, SE=Seminar, UE=Recitation Section (small), POL=Problem-based Learning, PR=Laboratory Course, PS=Project Seminar, PK=Projection Course, FL=Laboratory, TT=Practical Course,

<sup>7</sup>HU=Recitation Section (large)

<sup>8</sup>DE=German, EN=English, DE/EN=German and English

<sup>9</sup>SWS=Contact hours

# Ma Microelectronics and Microsystems

Learning target

Knowledge

The students understand the basic physical principles of microelectronic devices and functional block of microsystems. Furthermore, they have solid knowledge regarding fabrication technologies, so that they can explain them in detail.

They have gained solid knowledge in selected fields based on a broad theoretical and methodical fundament.

The students possess in-depth knowledge of interdisciplinary relationships.

They have the required background knowledge in order to position their professional subjects by appropriate means in the scientific and social environment.

Skills

The students are able

- to apply computational methods for quantitative analysis of design parameters and for development of innovative systems for microelectronics and microsystems.
- to solve complex problems and tasks in a self-dependent manner by basic methodical approaches that may be, if necessary, beyond the standard patterns
- to consider technological progress and scientific advancements by taking into account the technical, financial and ecological boundary conditions.

Social Skills

The students are capable

- of working in interdisciplinary teams and organizing their tasks in a process oriented manner to become prepared for conducting research based professional work and for taking management responsibilities.

- to present their results in a written or oral form effectively targeting the audience, on international stage also.

### Autonomy

The students can pervade in an effectively and self-dependently organized way special areas of their professional fields using scientific methods.

They are able to present their knowledge by appropriate media techniques or to describe it by documents with reasonable lengths.

The students are able to identify the need for additional information and to develop a strategy for self-dependent enhancement of their knowledge.

Hierzu legt die Hochschule folgendes Curriculum vor:

Recom. Term	Module Name (German)	Modul Name (English)	Institute	P/WP (1)	GM/OM (2)	Grade	Examination Form (3)	CP (4)	Course Name (German)	Course Name (English)	Course Form LV (5)	Language (6)	SWS (7)	Sem. LV
<b>Core qualification</b> Compulsory Courses: 28 LP Optional Courses: 44 LP														
1	CMOS-Nanoelektronik mit Praktikum	CMOS Nanoelectronics with Practice	E-9	EC	CM	Yes	KI	6						
									CMOS-Nanoelektronik	CMOS Nanoelectronics	VL	EN	2	1
									CMOS-Nanoelektronik	CMOS Nanoelectronics	UE	EN	1	1
									CMOS-Nanoelektronik	CMOS Nanoelectronics	PR	EN	2	1
1	Elektronische Bauelemente und Schaltungen	Electronic Devices and Circuits	E-9	EC	CM	Yes	MdIP	6						
									Elektronische Bauelemente für IMPMM	Electronic Devices	VL	EN	2	1
									Schaltungsdesign	Circuit Design	VL	EN	2	1
1	Mikrosystemtechnik	Microsystem Engineering	E-7	EC	CM	Yes	KI	6						
									Mikrosystemtechnik	Microsystem Engineering	VL	EN	2	1
									Mikrosystemtechnik	Microsystem Engineering	UE	EN	1	1
									Mikrosystemtechnik	Microsystem Engineering	POL	EN	1	1
1	Mikrosystemtechnologie In Theorie und Praxis	Microsystems Technology in Theory and Practice	E-7	EC	CM	Yes	MdIP	6						
									Mikrosystemtechnologie	Microsystems Technology	VL	EN	2	1
									Mikrosystemtechnologie	Microsystems Technology	POL	EN	2	1
2	Grundlagen des IC-Entwurfes	Fundamentals of IC Design	E-9	EC	CM	Yes	MdIP	6						
									Grundlagen des IC-Entwurfes	Fundamentals of IC Design	VL	DE/EN	2	2
									Grundlagen des IC-Entwurfes	Fundamentals of IC Design	PR	DE/EN	2	2
2	Halbleiterseminar	Semiconductor Seminar	E-9	EC	CM	Yes	Re	2						
									Halbleiterseminar	Semiconductor Seminar	SE	EN	2	2
2	Mikrosystementwurf	Microsystem Design	E-7	EC	CM	Yes	MdIP	6						
									Mikrosystementwurf	Microsystem Design	VL	EN	2	2

Recom. Term	Module Name (German)	Modul Name (English)	Institute	P/WP (1)	GM/OM (2)	Grade	Examination Form (3)	CP (4)	Course Name (German)	Course Name (English)	Course Form LV (5)	Language (6)	SWS (7)	Sem. LV
									Mikrosystementwurf	Microsystem Design	PR	EN	3	2
2	Technischer Ergänzungskurs für IMPMM - Bereich ET (laut FSPO)	Technical Elective Complementary Course for IMPMM - field ET (according to Subject Specific Regulations)	E-9	EC	CM	Yes	It. FSPO	6						
2-3	Praktischer Schaltungsentwurf analog und digital	Laboratory: Analog and Digital Circuit Design	E-9	EC	CM	Yes	KI	6						
									Praktischer Schaltungsentwurf digital	Laboratory: Digital Circuit Design	PR	DE	2	2
									Praktischer Schaltungsentwurf analog	Laboratory: Analog Circuit Design	PR	DE	2	3
3	Projektarbeit IMPMM	Project Work IMPMM	E-9	C	CM	Yes	PA It. FSPO	16						
3	Seminar Informationstechnik	Seminar Communications Engineering	E-8	EC	CM	Yes	Re	2						
									Seminar Informationstechnik	Seminar Communications Engineering	SE	DE/EN	2	3
3	Technischer Ergänzungskurs für IMPMM - Bereich TUHH (laut FSPO)	Technical Elective Complementary Course for IMPMM - field TUHH (according to Subject Specific Regulations)	E-9	EC	CM	Yes	It. FSPO	6						
1-3	Betrieb & Management	Business & Management	W-1	C	OM			6	Selection out of Catalogue					
1-3	Nichttechnische Ergänzungskurse im Master	Nontechnical Elective Complementary Courses for Master	0-TUHH	C	OM			6	Selection out of Catalogue					
<b>Specialisation Communication and Signal Processing</b> Compulsory Courses: 0 LP Optional Courses: 18 LP														
1	Hochfrequenztechnik	Microwave Engineering	E-3	EC	CM	Yes	KI	6						
									Hochfrequenztechnik	Microwave Engineering	VL	DE/EN	2	1
									Hochfrequenztechnik	Microwave Engineering	HÜ	DE/EN	2	1
									Hochfrequenztechnik	Microwave Engineering	PR	DE/EN	1	1
1	Kommunikationsnetze I - Analyse und Struktur	Communication Networks I - Analysis and Structure	E-4	EC	CM	Yes	Ko	6						
									Analyse und Struktur von Kommunikationsnetzen	Analysis and Structure of Communication Networks	VL	EN	2	1

Recom. Term	Module Name (German)	Modul Name (English)	Institute	P/WP (1)	GM/OM (2)	Grade	Examination Form (3)	CP (4)	Course Name (German)	Course Name (English)	Course Form LV (5)	Language (6)	SWS (7)	Sem. LV
									Ausgewählte Themen der Kommunikationsnetze	Selected Topics of Communication Networks	POL	EN	2	1
									Übung Kommunikationsnetze	Communication Networks Exercise	POL	EN	1	1
1	The Computational Web	The Computational Web	E-13	EC	CM	Yes	PA	6						
									The Computational Web	The Computational Web	VL	EN	2	1
									The Computational Web	The Computational Web	PS	EN	2	1
2	Faseroptik und Integrierte Optik	Fibre and Integrated Optics	E-12	EC	CM	Yes	KI	4						
									Faseroptik und Integrierte Optik	Fibre and Integrated Optics	VL	EN	2	2
									Faseroptik und Integrierte Optik (Übung)	Fibre and Integrated Optics (Problem Solving Course)	UE	EN	1	2
2	Weiterführende Konzepte der drahtlosen Kommunikation	Advanced Concepts of Wireless Communications	E-8	EC	CM	Yes	KI	4						
									Weiterführende Konzepte der drahtlosen Kommunikation	Advanced Concepts of Wireless Communications	VL	EN	2	2
									Weiterführende Konzepte der drahtlosen Kommunikation	Advanced Concepts of Wireless Communications	HÜ	EN	1	2
3	3D Computer Vision	3D Computer Vision	E-2	EC	CM	Yes	KI	6						
									3D Computer Vision	3D Computer Vision	VL	EN	2	3
									3D Computer Vision	3D Computer Vision	UE	EN	2	3
3	Digitale Audiosignalverarbeitung	Digital Audio Signal Processing	E-8	EC	CM	Yes	KI	4						
									Digitale Audiosignalverarbeitung	Digital Audio Signal Processing	VL	EN	2	3
									Digitale Audiosignalverarbeitung	Digital Audio Signal Processing	HÜ	EN	1	3
3	Digitale Bildanalyse	Digital Image Analysis	E-2	EC	CM	Yes	KI	6						
									Digitale Bildanalyse	Digital Image Analysis	VL	EN	4	3
<b>Specialisation Microelectronics Complements</b> Compulsory Courses: 0 LP Optional Courses: 18 LP														
1	Medizinelektronik	Electronic Circuits for Medical Applications	E-9	EC	CM	Yes	MdIP	6						

Recom. Term	Module Name (German)	Modul Name (English)	Institute	P/WP (1)	GM/OM (2)	Grade	Examination Form (3)	CP (4)	Course Name (German)	Course Name (English)	Course Form LV (5)	Language (6)	SWS (7)	Sem. LV
									Medizinelektronik	Electronic Circuits for Medical Applications	VL	EN	2	1
									Medizinelektronik	Electronic Circuits for Medical Applications	UE	EN	1	1
									Medizinelektronik	Electronic Circuits for Medical Applications	PR	EN	1	1
2	Optoelektronik I - Wellenoptik	Optoelectronics I - Wave Optics	E-12	EC	CM	Yes	KI	4						
									Optoelektronik I: Wellenoptik	Optoelectronics I: Wave Optics	VL	EN	2	2
									Optoelektronik I: Wellenoptik (Übung)	Optoelectronics I: Wave Optics (Problem Solving Course)	UE	EN	1	2
3	Digitale Signalverarbeitung und Digitale Filter	Digital Signal Processing and Digital Filters	E-8	EC	CM	Yes	KI	6						
									Digitale Signalverarbeitung und Digitale Filter	Digital Signal Processing and Digital Filters	VL	EN	3	3
									Digitale Signalverarbeitung und Digitale Filter	Digital Signal Processing and Digital Filters	HÜ	EN	1	3
3	Optoelektronik II - Quantenoptik	Optoelectronics II - Quantum Optics	E-12	EC	CM	Yes	KI	4						
									Optoelektronik II: Quantenoptik	Optoelectronics II: Quantum Optics	VL	EN	2	3
									Optoelektronik II: Quantenoptik (Übung)	Optoelectronics II: Quantum Optics (Problem Solving Course)	UE	EN	1	3
3-4	Design von hochkomplexen integrierten Systemen und CAD-Werkzeuge	Design of Highly Complex Integrated Systems and CAD Tools	E-9	EC	CM	Yes	MdIP	6						
									CAD-Werkzeuge	CAD Tools	VL	EN	2	3
									Design von hochkomplexen integrierten Systemen	Design of Highly Complex Integrated Systems	VL	EN	2	4
<b>Thesis</b> Compulsory Courses: 30 LP Optional Courses: 0 LP														
4	Masterarbeit	Master Thesis	Nicht definiert	C	CM	Yes	It. FSPO	30						

**Explanation:**

<sup>1</sup>C=Compulsory, EC=Elective Compulsory

<sup>2</sup>CM=Compulsory Defined Module, OM=Optional Defined Module

<sup>3</sup>KI=Written exam, SA=Written elaboration, HA=Homework, PA=Project, MdIP=Oral exam, Ko=Colloquium, Re=Presentation, It. FSPO=according to Subject Specific Regulations, Pr=Protocol, PA It.

FSPO=Project (accord. to Subject Specific Regulations)

<sup>4</sup>CP=Credit Points

<sup>5</sup>VL=Lecture, SE=Seminar, UE=Recitation Section (small), POL=Problem-based Learning, PR=Laboratory Course, PS=Project Seminar, PK=Projection Course, FL=Laboratory, TT=Practical Course,

HÜ=Recitation Section (large)

<sup>6</sup>DE=German, EN=English, DE/EN=German and English

<sup>7</sup>SWS=Contact hours

# Ma Environmental Engineering

## Learning target

Environmental Engineering graduates should have certain core skills and knowledge. These are listed below in the following categories: knowledge, skills, social skills and independence.

## Knowledge:

1. Graduates are able to describe the fundamentals of environmental management and outline environmental standards, environmental economic instruments, the content of ISO 14001 and environmental performance evaluation.
2. They are able to explain the procedural fundamentals of important water and wastewater treatment techniques, biotechnological processes, biological waste treatment (aerobic and anaerobic) and relevant environmental chemicals and their analytical determination, particularly in water and wastewater analysis.
3. They can discuss hydrological and fluid mechanical models and the technical boundary conditions for sustainable water protection.
4. They are able to define the key principles of circular economy (water/waste) and outline the fundamentals of business economics.
5. Depending on the specialisation they choose, graduates can demonstrate their broader understanding in the areas of water, waste and energy or biotechnology.

## Skills:

1. Graduates are able to complete practical laboratory work in the area of municipal water engineering taking into consideration the procedure selection for water and wastewater treatment processes.
2. They are able to conduct specialist scientific research and geographical data processing and apply hydrological models.
3. They are able to argue and write scientifically.
4. Graduates are able to produce incisive individual presentations and coordinated team presentations, as practised in classes involving problem-based learning (PBL).

5. They are able to apply fundamental business economics methods.

6. Depending on their chosen specialisation, they have further skills in the areas of water, energy and waste, or biotechnology. For example, they are able to design membrane separation processes, conduct modelling in water technology, select technical and regional planning solutions for tasks in a biorefinery or analyse and evaluate integrated waste management solutions.

Social skills:

1. The degree program Environmental Engineering attracts students from all over the world. From the beginning of the course, students work in diverse teams, in which they are able to use their different skill sets and values productively when working on technical problems.

2. On completion of their studies, students are able to develop technical proposals, comprehensively review results and, where relevant, confirm them through peer discussion.

3. They can present technical solutions as a team.

4. They can also give constructive feedback to fellow students and integrate feedback on their own performance appropriately into their own work.

Autonomy:

1. Graduates of the Environmental Engineering program are able to conduct independent research using scientific literature; read test reports; gain knowledge from these reports and transfer it to the project at hand.

2. In consultation with teaching staff, they are able to evaluate their own learning in concrete terms and define subsequent steps for ongoing progress.

3. They can independently define research and development tasks for theoretical and experimental investigation of environmental issues and plan and carry out projects in this regard.

Recom. Term	Module Name (German)	Modul Name (English)	Institute	C/EC (1)	CM/OM (2)	Grade	Examination Form (3)	CP (4)	Course Name (German)	Course Name (English)	Course Form LV (5)	Language (6)	SWS (7)	Sem. LV
<b>Core qualification</b> Compulsory Courses: 42 LP Optional Courses: 18 LP														
1	Abfallbehandlungstechnologien	Waste Treatment Technologies	V-9	C	CM	Yes	PA	6						
									Abfall- und Umweltchemie	Waste and Environmental Chemistry	PR	DE/EN	2	1
									Biologische Abfallbehandlung	Biological Waste Treatment	POL	EN	3	1
1	Siedlungswasserwirtschaftliches Praktikum	Practical Course in Water and Wastewater Technology	B-2	C	CM	Yes	SA	6						
									Siedlungswasserwirtschaftliches Praktikum I	Practical Course in Water and Wastewater Technology I	PR	DE/EN	2	1
									Siedlungswasserwirtschaftliches Praktikum II	Practical Course of Wastewater Technology II	PR	DE/EN	3	1
1	Sondergebiete der Umweltschutztechnik	Special areas of environmental protection	B-2	C	CM	Yes	KI	6						
									Strömungsmechanik und Hydraulik	Fluid Mechanics and Hydraulics	VL	EN	2	1
									Strömungsmechanik und Hydraulik	Fluid Mechanics and Hydraulics	UE	EN	1	1
									Umweltanalytik	Environmental Analysis	VL	EN	2	1
1	Umweltschutz und -management	Environmental Protection and Management	B-2	C	CM	Yes	KI	6						
									Integrierter Umweltschutz	Integrated Pollution Control	VL	EN	2	1
									Sicherheits-, Gesundheits- und Umweltmanagement	Health, Safety and Environmental Management	VL	EN	2	1
									Sicherheits-, Gesundheits- und Umweltmanagement	Health, Safety and Environmental Management	UE	EN	1	1

Recom. Term	Module Name (German)	Modul Name (English)	Institute	C/EC (1)	CM/OM (2)	Grade	Examination Form (3)	CP (4)	Course Name (German)	Course Name (English)	Course Form LV (5)	Language (6)	SWS (7)	Sem. LV
1-2	Abwassersysteme und Wiederverwendung	Wastewater Systems and Reuse	B-2	C	CM	Yes	KI	6						
									Nachhaltiges Wassermanagement	Sustainable Water Management	POL	EN	2	1
									Abwassersysteme - Erfassung, Behandlung und Wiederverwendung	Wastewater Systems - Collection, Treatment and Reuse	VL	EN	2	2
									Abwassersysteme - Erfassung, Behandlung und Wiederverwendung	Wastewater Systems - Collection, Treatment and Reuse	HÜ	EN	1	2
2	Hydrologische Systeme	Hydrological Systems	B-10	EC	CM	Yes	KI	6						
									Angewandte Oberflächenhydrologie	Applied Surface Hydrology	VL	DE/EN	2	2
									Angewandte Oberflächenhydrologie	Applied Surface Hydrology	POL	DE/EN	1	2
									Interaktion Umwelt / Wasser in Flußgebieten	Interaction Water - Environment in Fluvial Areas	POL	DE/EN	1	2
2	Ingenieurgeochemie	Geochemical Engineering	V-9	EC	CM	Yes	KI	6						
									Altlasten und Deponierung	Contaminated Sites and Landfilling	VL	EN	2	2
									Altlasten und Deponierung	Contaminated Sites and Landfilling	HÜ	EN	1	2
									Ingenieurgeochemie	Geochemical Engineering	VL	EN	2	2
2	Management von Oberflächenwasser	Management of Surface Water	B-10	EC	CM	Yes	KI	6						
									Modellieren von Strömungen in Flüssen und Ästuaren	Modelling of Flow in Rivers and Estuaries	VL	DE/EN	3	2
									Naturnaher Wasserbau / Integrierter Hochwasserschutz	Nature-Oriented Hydraulic Engineering / Integrated Flood Protection	POL	DE/EN	2	2
2	Technische Mikrobiologie	Technical Microbiology	V-7	EC	CM	Yes	KI	6						
									Angewandte Molekularbiologie	Applied Molecular Biology	VL	EN	2	2
									Technische Mikrobiologie	Technical Microbiology	VL	EN	2	2
									Technische Mikrobiologie	Technical Microbiology	HÜ	EN	1	2
2	Wasser & Abwassersysteme	Water & Wastewater Systems	B-2	EC	CM	Yes	KI	6						

Recom. Term	Module Name (German)	Modul Name (English)	Institute	C/EC (1)	CM/OM (2)	Grade	Examination Form (3)	CP (4)	Course Name (German)	Course Name (English)	Course Form LV (5)	Language (6)	SWS (7)	Sem. LV
									Entwurf von ökologischen Dörfern - Wasser, Energie, Boden und Nahrungsmittelnexus	Ecological Town Design - Water, Energy, Soil and Food Nexus	VL	EN	2	2
									Wasser- & Abwassersysteme im globalen Kontext	Water & Wastewater Systems in a Global Context	VL	EN	2	2
2-3	Ausgewählte Themen des Umweltingenieurwesens	Selected Topics in Environmental Engineering	B-11	EC	OM			6						
						Yes	KI	3	Hydrobiologie	Hydrobiology	VL	EN	2	2
						Yes	KI	3	Schlammbehandlung	Sludge Treatment	VL	EN	2	2
						Yes	KI	3	Umweltchemie	Environmental Aquatic Chemistry	VL	EN	2	2
						Yes	KI	3	Energie aus Biomasse	Energy from Biomass	VL	DE/EN	2	3
											UE	DE	1	3
1-3	Betrieb & Management	Business & Management	W-1	C	OM			6	Selection out of Catalogue					
1-3	Nichttechnische Ergänzungskurse im Master	Nontechnical Elective Complementary Courses for Master	0-TUHH	C	OM			6	Selection out of Catalogue					
<b>Specialisation Waste and Energy</b> Compulsory Courses: 12 LP Optional Courses: 18 LP														
2	Abfall und Energie	Waste and Energy	V-9	EC	CM	Yes	PA	6						
									Abfallverwertungstechnologien	Waste Recycling Technologies	VL	EN	2	2
									Abfallverwertungstechnologien	Waste Recycling Technologies	UE	EN	1	2
									Energie aus Abfall	Waste to Energy	POL	EN	2	2
3	Projektarbeit Abfall und Energie	Project Work Waste and Energy	B-11	C	CM	Yes	PA lt. FSPO	12						
3	Abwasserreinigung und Luftreinhaltung	Wastewater Treatment and Air Pollution Abatement	V-3	EC	CM	Yes	KI	6						
									Biologische Abwasserreinigung	Biological Wastewater Treatment	VL	DE/EN	2	3
									Technologie der Luftreinhaltung	Air Pollution Abatement	VL	EN	2	3
3	Bioressourcen und Bioraffinerien	Bioresources and Biorefineries	B-2	EC	CM	Yes	KI	6						
									Bioraffinerietechnologie	Biorefinery Technology	VL	EN	2	3
									Bioraffinerietechnologie	Biorefinery Technology	UE	EN	1	3
									Bioressourcenmanagement	Bioresource Management	VL	EN	2	3
									Bioressourcenmanagement	Bioresource Management	UE	EN	1	3

Recom. Term	Module Name (German)	Modul Name (English)	Institute	C/EC (1)	CM/OM (2)	Grade	Examination Form (3)	CP (4)	Course Name (German)	Course Name (English)	Course Form LV (5)	Language (6)	SWS (7)	Sem. LV
3	Spezielle Aspekte des Abfallressourcenmanagements	Special Aspects of Waste Resource Management	V-9	EC	CM	Yes	PA	6						
									Ausgewählte Themen des Abfallressourcenmanagements	Advanced Topics in Waste Resource Management	POL	EN	3	3
									Internationale Abfallwirtschaft	International Waste Management	POL	EN	2	3
<b>Specialisation Biotechnology</b> Compulsory Courses: 12 LP Optional Courses: 18 LP														
2	Bioprozess- und Biosystemtechnik	Bioprocess and Biosystems Engineering	V-1	EC	CM	Yes	KI	6						
									Auslegung und Betrieb von Bioreaktoren	Bioreactor Design and Operation	VL	EN	2	2
									Auslegung und Betrieb von Bioreaktoren	Bioreactor Design and Operation	PR	EN	1	2
									Biosystemtechnik	Biosystems Engineering	VL	EN	2	2
									Biosystemtechnik	Biosystems Engineering	POL	EN	1	2
3	Projektarbeit Biotechnologie	Project Work Biotechnology	B-11	C	CM	Yes	PA lt. FSPO	12						
3	Biokatalyse	Biocatalysis	V-6	EC	CM	Yes	KI	6						
									Biokatalyse und Enzymtechnologie	Biocatalysis and Enzyme Technology	VL	EN	2	3
									Technische Biokatalyse	Technical Biocatalysis	VL	EN	2	3
3	Bioressourcen und Bioraffinerien	Bioresources and Biorefineries	B-2	EC	CM	Yes	KI	6						
									Bioraffinerietechnologie	Biorefinery Technology	VL	EN	2	3
									Bioraffinerietechnologie	Biorefinery Technologie	UE	EN	1	3
									Bioressourcenmanagement	Bioresource Management	VL	EN	2	3
									Bioressourcenmanagement	Bioresource Management	UE	EN	1	3
3	Industrielle Biotransformationen	Industrial Biotransformations	V-6	EC	CM	No	Re	6						
									Trends in der Biotechnologie	Trends in Biotechnology	SE	EN	2	3
									Trends in Industrieller Biokatalyse	Trends in Industrial Biocatalysis	SE	EN	2	3
3	Umweltbiotechnologie	Environmental Biotechnology	V-6	EC	CM	Yes	KI	6						
									Technisches umweltmikrobiologisches Praktikum	Technical and Environmental Microbiology	PR	EN	3	3
									Umweltmikrobiologie	Environmental Microbiology	VL	EN	2	3
<b>Specialisation Water</b> Compulsory Courses: 12 LP Optional Courses: 18 LP														
2	Grundwassermodellierung	Groundwater Modeling	B-11	EC	CM	Yes	KI	6						

Recom. Term	Module Name (German)	Modul Name (English)	Institute	C/EC (1)	CM/OM (2)	Grade	Examination Form (3)	CP (4)	Course Name (German)	Course Name (English)	Course Form LV (5)	Language (6)	SWS (7)	Sem. LV
									Angewandte Grundwassermodellierung (IMPEE)	Applied Groundwater Modeling (IMPEE)	POL	EN	2	2
									Grundwasser-Engineering	Groundwater Engineering	VL	EN	1	2
									Grundwasser-Engineering	Groundwater Engineering	UE	EN	1	2
3	Projektarbeit Wasser	Project Work Water	B-11	C	CM	Yes	PA lt. FSPO	12						
3	Abwasseranalytik und -reinigung	Analytical Methods and Treatment Technologies for Wastewaters	B-2	EC	CM	Yes	MdIP	6						
									Kosteneffiziente Methoden der Wasser- und Abwasseranalytik	Low-Cost Procedures for Water and Wastewater Analysis	VL	EN	2	3
									Nichtbiologische Reinigungsverfahren	Physico-Chemical Water Treatment	VL	EN	2	3
3	Gewässerschutz	Water Protection	B-2	EC	CM	Yes	KI	6						
									Geoinformationssysteme in der Wasserwirtschaft und im Wasserbau	Geo-Information-Systems in Water Management and Hydraulic Engineering	POL	DE/EN	2	3
									Gewässerschutz und Abwassermanagement	Water Protection and Wastewater Management	VL	EN	2	3
									Gewässerschutz und Abwassermanagement	Water Protection and Wastewater Management	HÜ	EN	1	3
3	Membran Technologie	Membrane Technology	B-11	EC	CM	Yes	KI	6						
									Membrantechnologie	Membrane Technology	VL	EN	2	3
									Membrantechnologie	Membrane Technology	UE	EN	1	3
									Membrantechnologie	Membrane Technology	PR	EN	1	3
3	Modellierung von Prozessen in der Wassertechnologie	Process Modeling in Water Technology	B-11	EC	CM	Yes	KI	6						
									Modellierung der Prozesse der Abwasserbehandlung	Process Modelling of Wastewater Treatment	POL	DE/EN	2	3
									Modellierung von Prozessen der Trinkwasseraufbereitung	Process Modeling in Drinking Water Treatment	POL	DE/EN	2	3
Recom. Term	Module Name (German)	Modul Name (English)	Institute	C/EC (1)	CM/OM (2)	Grade	Examination Form (3)	CP (4)	Course Name (German)	Course Name (English)	Course Form LV (5)	Language (6)	SWS (7)	Sem. LV
3	Ressourcenorientierte Abwassersysteme	Resources Oriented Sanitation Systems	B-2	EC	CM	No	SA	6						
									Ländliche Entwicklung in unterschiedlichen Klimazonen	Rural Development in Different Climates	VL	EN	2	3
									Ressourcenorientierte Abwassersysteme: High- und Low-Tech Optionen	Resources Oriented Sanitation: High and Low-Tech Options	VL	EN	2	3
									Ressourcenorientierte Abwassersysteme: High - und Low - Tech Optionen	Resources Oriented Sanitation: High - and Low - Tech Options	PR	EN	1	3
<b>Thesis</b> Compulsory Courses: 30 LP Optional Courses: 0 LP														
4	Masterarbeit	Master Thesis	not defined	C	CM	Yes	lt. FSPO	30						

# Ma Mechancial Engineering and Management

## Lernziele

Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs sind in der Lage das individuell erworbene Fachwissen auf neue und unbekannte Themenstellungen zu übertragen, komplexe Problemstellungen ihrer Disziplin wissenschaftlich zu erfassen, zu analysieren und zu lösen.

Sie können Probleme mit wissenschaftlichen Methoden analysieren und zu einer Lösung führen und dafür auch fehlende Informationen eigenständig erarbeiten. Sie sind in der Lage in den Disziplinen Wirtschaft und Maschinenbau und vor allem in ihrer Schnittstelle selbstständig zu arbeiten. Ingenieurs- und wirtschaftswissenschaftliche Ergebnisse können sie beurteilen, evaluieren, kritisch hinterfragen sowie auf deren Basis Entscheidungen treffen und eigene weiterführende Schlussfolgerungen ziehen. Sie sind in der Lage methodisch vorzugehen, kleinere Projekte selbstständig zu organisieren und wissenschaftliche Methoden auszuwählen und bei Bedarf weiterzuentwickeln. Sie sind ferner qualifiziert in zwei der Vertiefungen:

- Management
- Materials
- Mechatronics
- Product Development and Production

anspruchsvolle Vorhaben zu bearbeiten und diese unter Berücksichtigung und Prüfung vorhandener Informationen zu planen. Die Lernziele sind im Folgenden eingeteilt in die Kategorien Wissen, Fertigkeiten, Sozialkompetenz und Selbstständigkeit.

## Wissen

Die Absolventinnen und Absolventen können spezielle interdisziplinäre Kenntnisse mit einem breiten theoretischen und methodischen Fundament darstellen. Das schließt vor allem die Pflichtveranstaltungen im ersten Semester ein, in denen das Wissen zu den Themen Robotik, Computer Aided Design and Computation sowie Mehrphasige Materialien erworben wird.

Sie haben neben dem grundlegenden Verständnis von betriebswirtschaftlichen Themen auch vertieftes Wissen zu verschiedenen Themen, wie zum Beispiel Marketing, interkulturelle Kommunikation oder Projektmanagement, erworben und können verschiedene Methoden und aktuelle Forschungsrichtungen aus diesen Bereichen beschreiben.

Sie können die Prinzipien, Methoden und Anwendungsgebiete der gewählten maschinenbaulichen Vertiefungsrichtung(en) im Detail erläutern. Die Vertiefungsrichtungen sind Materials, Mechatronics, Product Development and Production.

Sie haben Grundlagen zu nicht-technischen Themen erworben. Absolventinnen und Absolventen mit nicht-deutscher Muttersprache haben darüber hinaus auch grundlegende Kenntnisse in der deutschen Sprache.

Sie kennen den Stand der Technik und Forschung und können einen Überblick über Anwendungen in Industrie und Forschung geben.

Fertigkeiten

Für alle Vertiefungen

Die Absolventinnen und Absolventen können die erworbenen interdisziplinären Kenntnisse zur Lösung von komplexen Problemen nutzen. Sie können daher Implikationen aus dem Spannungsfeld zwischen Wirtschaft und Technologie erkennen und zwischen betreffenden Funktionsbereichen vermitteln. Sie können ihr theoretisches Wissen in die Praxis übertragen, betriebswirtschaftliche Fragestellungen in komplexen Unternehmenssituationen analysieren sowie fortgeschrittene Methoden und Verfahren der Werkstoffwissenschaften, der Mechatronik oder aus der zur Berechnung und Fertigung zur Lösung komplexer Probleme auswählen und anwenden. Sie können zukünftige Technologien, Materialien und Methoden sowie wissenschaftliche Entwicklungen untersuchen bzw. einschätzen und sind befähigt, eigenständig forschend tätig zu werden (Befähigung zur Promotion).

Vertiefung Management

Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage verschiedene betriebswirtschaftliche Kennzahlen auszuwerten und auf Basis dieser Entscheidungen zu treffen.

Sie können verschiedene Methoden und Techniken der Wirtschaftswissenschaften für verschiedene Anwendungen erfolgreich nutzen.

Vertiefung Materials

Absolventinnen und Absolventen können neue Anwendungsfelder für verschiedene Werkstoffe erkennen und die anwendungsspezifische Auswahl des Werkstoffs

unter Berücksichtigung der Funktion, Kosten und Qualität treffen.

Sie können verschiedene Materialkennwerte berechnen und darauf basierend konstruktive Entscheidungen treffen.

Vertiefung Mechatronics

Absolventinnen und Absolventen können mechatronische Aufgabenstellungen sowie konstruktive Aufgabenstellungen systematisch und methodisch bearbeiten.

Sie können ihre Kenntnisse in neuen Entwicklungsmethoden sowie der Automation und Simulation nutzen, reale Systeme zu untersuchen, die Ergebnisse zu bewerten und zu analysieren und darauf basierend passende Lösungsstrategien auswählen und anwenden.

Vertiefung Product Development and Production

Absolventinnen und Absolventen können verschiedene Produktions- und Fertigungsverfahren vor dem Hintergrund der Geometrieerzeugung, Fehlerbeherrschung und Wirtschaftlichkeit der Arbeit bewerten und auswählen.

Sie können Produkte auf dem neusten Stand der Technik konzipieren, anhand von numerischen Verfahren berechnen und simulieren.

Sozialkompetenz

Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Vorgehensweise und Ergebnisse ihrer Arbeit schriftlich und mündlich auf Englisch verständlich darzustellen. Sie können über fortgeschrittene Inhalte und Probleme von zwei gewählten Vertiefungen und vor allem in deren interdisziplinären Schnittstelle mit Fachleuten und Laien auf Englisch kommunizieren. Sie können auf Nachfragen, Ergänzungen und Kommentare geeignet reagieren. Sie sind in der Lage in Gruppen zu arbeiten. Sie können Teilaufgaben definieren, verteilen und integrieren. Sie können zeitliche Vereinbarungen treffen und sozial interagieren. Sie haben die Fähigkeit und Bereitschaft, Führungsverantwortung zu übernehmen.

Kompetenz zum selbständigen Arbeiten

Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage ihr Wissen in technischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Themen zu erweitern und zu vertiefen sowie notwendige Informationen zu beschaffen und in den Kontext ihres Wissens zu setzen.

Sie können auch nicht-technische Auswirkungen der Ingenieur Tätigkeit systematisch reflektieren und in ihr Handeln im sozioökonomischen Kontext einbeziehen. Sie können ihre vorhandenen Kompetenzen und Schwächen sowie Konsequenzen ihres Handelns realistisch einschätzen, Defizite selbstständig kompensieren und sinnvolle Erweiterungen vornehmen. Sie können selbstorganisiert und -motiviert Forschungsgebiete erarbeiten und neue Problemstellungen finden bzw. definieren (lebenslanges Forschen).

Hierzu legt die Hochschule folgendes Curriculum vor:

1. Specializations of the study course IMPMEM are divided into two sections. Students have to choose one specialization of the first section ("I Management") and one specialization of the second section ("II Materials", "II Mechatronics" or "II Product Development and Production"). 2. NIT students cannot choose from the first section ("I Management"), they choose instead two specializations from the second section ("II Materials", "II Mechatronics" or "II Product Development and Production"). 3. Students who already had the module "Vibration Theory (GES)" in their bachelor study course are not allowed to enroll for the module mentioned above.

Recom. Term	Module Name (German)	Modul Name (English)	Institute	C/EC (1)	CM/OM (2)	Grade	Examination Form (3)	CP (4)	Course Name (German)	Course Name (English)	Course Form LV (5)	Language (6)	SWS (7)	Sem. LV
<b>Core qualification</b> Compulsory Courses: 36 LP Optional Courses: 18 LP														
1	Computer Aided Design and Computation	Computer Aided Design and Computation	M-16	C	CM	Yes	KI	6						
									Computer Aided Design and Computation	Computer Aided Design and Computation	VL	EN	2	1
									Computer Aided Design and Computation	Computer Aided Design and Computation	UE	EN	2	1
1	Mehrphasige Materialien	Multiphase Materials	M-11	C	CM	Yes	KI	6						
									Angewandte Computermethoden für Materialwissenschaften	Applied Computational Methods for Material Science	POL	DE/EN	3	1
									Aufbau und Eigenschaften der Verbundwerkstoffe	Structure and Properties of Composites	VL	EN	2	1
1	Robotik	Robotics	M-24	C	CM	Yes	KI	6						
									Robotik: Modellierung und Regelung	Robotics: Modelling and Control	VL	EN	3	1
									Robotik: Modellierung und Regelung	Robotics: Modelling and Control	UE	EN	2	1
1	Marketing und Kommunikation	Marketing and Communication	W-3	EC	CM	Yes	KI	6						
									Business-to-Business Marketing	Business-to-Business Marketing	VL	EN	2	1
									Fallstudien zu Marketing und Kommunikation	Case Studies of Marketing and Communication	UE	EN	1	1
									Interkulturelles Management und Kommunikation	Intercultural Management and Communication	VL	EN	2	1
1-2	Ausgewählte Themen aus Management und Recht	Selected Topics of Management and Law	M-17	EC	OM			6						
						No	SA	2	Innovation Debates	Innovation Debates	POL	EN	2	1

Recom. Term	Module Name (German)	Modul Name (English)	Institute	C/EC (1)	CM/OM (2)	Grade	Examination Form (3)	CP (4)	Course Name (German)	Course Name (English)	Course Form LV (5)	Language (6)	SWS (7)	Sem. LV
						No	KI	2	Internationales Recht für Ingenieure (Vorlesung)	International Law for Engineers (lecture)	VL	EN	2	1
						No	HA	4	Rechnungswesen	Accounting	VL HÜ	EN EN	2 2	1 1
						No	KI	2	Empirische Forschungsmethoden in der Betriebswirtschaftslehre	Empirical Business Research Methods	VL	EN	2	2
						No	HA	2	Forschungsseminar für Fortgeschrittene	Advanced Research Seminar	SE	EN	2	2
						No	HA	2	Internationales Recht für Ingenieure (Seminar)	International Law for Engineers (Seminar)	SE	EN	2	2
1-2	Ausgewählte Themen der Betriebswirtschaftslehre (IPM)	Selected Topics of Business Administration (IPM)	W-9	EC	CM	No	KI	6						
									Investition und Finanzierung	Corporate Finance	VL	EN	2	1
									Methodenbasiertes Projektmanagement	Project Management Methods	VL	EN	1	2
									Personalmanagement und Organisationsentwicklung	Human Resource Management and Organization Design	VL	EN	2	2
1-2	Ausgewählte Themen der Werkstoffe, Mechatronik und Produktentwicklung und Produktion	Selected Topics of Materials, Mechatronics, and Product Development and Production	M-17	EC	OM			6						
						Yes	MdIP	3	Ermüdung und Schadenstoleranz	Fatigue & Damage Tolerance	VL	EN	2	1
						Yes	KI	3	Fügen von Polymer-Metall Leichtbaustrukturen	Joining of Polymer-Metal Lightweight Structures	VL PR	EN EN	2 1	1 1
						Yes	MdIP	3	Leichtbaupraktikum	Lightweight Design Practical Course	POL	DE/EN	3	2
						Yes	KI	3	Metallische Werkstoffe für Luftfahrtanwendungen	Metallic Materials for Aircraft Applications	VL	EN	2	2
2	Industriepraktikum MEM	Internship MEM	M-17	EC	CM	No	SA lt. Pro	6						
3	Projektarbeit MEM	Research Project MEM	not defined	C	CM	Yes	PA lt. FSPO	12						
1-3	Nichttechnische Ergänzungskurse im Master	Nontechnical Elective Complementary Courses for Master	0-TUHH	C	OM			6	Selection out of Catalogue					
<b>Specialisation Management</b> Compulsory Courses: 0 LP Optional Courses: 18 LP														
1	Technologiemanagement	Technology Management	W-7	EC	CM	Yes	KI	6						
									Technologiemanagement	Technology Management	POL	EN	3	1

Recom. Term	Module Name (German)	Modul Name (English)	Institute	C/EC (1)	CM/OM (2)	Grade	Examination Form (3)	CP (4)	Course Name (German)	Course Name (English)	Course Form LV (5)	Language (6)	SWS (7)	Sem. LV	
									Technologemanagement Seminar	Technology Management Seminar		POL	EN	2	1
2	International Production Management and Enterprise Resource Planning: CERMEDES AG	International Production Management and Enterprise Resource Planning: CERMEDES AG	W-9	EC	CM	Yes	SA	6							
									International Production Management and Enterprise Resource Planning: CERMEDES AG	International Production Management and Enterprise Resource Planning: CERMEDES AG		SE	EN	2	2
2	Internationale Logistik und Verkehrssysteme	International Logistics and Transport Systems	W-8	EC	CM	Yes	KI	6							
									Gütermobilität, Logistik, Verkehr	Mobility of Goods, Logistics, Traffic		VL	EN	2	2
									Internationale Logistik und Verkehrssysteme	International Logistics and Transport Systems		POL	EN	3	2
2	Marketing (Vertrieb und Services / Innovationsmarketing)	Marketing (Sales and Services / Innovation Marketing)	W-3	EC	CM	Yes	KI	6							
									Marketing (Innovation Marketing / Sales and Services)	Marketing (Innovation Marketing / Sales and Services)		POL	EN	5	2
2	Quantitative Forschungsmethoden	Quantitative Research Methods	W-9	EC	CM	Yes	PA	6							
									Quantitative Forschungsmethoden	Quantitative Research Methods		PS	EN	3	2
2	Technology Entrepreneurship	Technology Entrepreneurship	W-11	EC	CM	Yes	PA	6							
									Creation of Business Opportunities	Creation of Business Opportunities		POL	EN	3	2
									Entrepreneurship	Entrepreneurship		VL	EN	2	2
2	Volkswirtschaftslehre und Außenwirtschaftslehre	Economics	W-4	EC	CM	Yes	KI	6							
									Außenwirtschaftslehre	International Economics		VL	EN	2	2
									Konzepte der Volkswirtschaftstheorie und -politik	Main Theoretical and Political Concepts		VL	EN	2	2
3	Angewandte Statistik für Ingenieure	Applied Statistics	M-3	EC	CM	Yes	KI	6							
									Angewandte Statistik für Ingenieure	Applied Statistics		VL	DE/EN	2	3
									Angewandte Statistik für Ingenieure	Applied Statistics		UE	DE/EN	1	3
									Angewandte Statistik für Ingenieure	Applied Statistics		POL	DE/EN	2	3

Recom. Term	Module Name (German)	Modul Name (English)	Institute	C/EC (1)	CM/OM (2)	Grade	Examination Form (3)	CP (4)	Course Name (German)	Course Name (English)	Course Form LV (5)	Language (6)	SWS (7)	Sem. LV
3	Corporate Entrepreneurship & Growth	Corporate Entrepreneurship & Growth	W-11	EC	CM	Yes	PA	6						
									Entrepreneurial Finance	Entrepreneurial Finance	SE	EN	2	3
									Intrapreneurship	Intrapreneurship	SE	EN	3	3
3	Führung, Organisation und Personalmanagement	Management, Organization and Human Resource Management	W-9	EC	CM	Yes	KI	6						
									Führung, Organisation und Personalmanagement	Management, Organization and Human Resource Management	VL	EN	2	3
									Führung, Organisation und Personalmanagement	Management, Organization and Human Resource Management	SE	EN	2	3
3	Produktplanung	Product Planning	W-7	EC	CM	Yes	KI	6						
									Produktplanung	Product Planning	POL	EN	3	3
									Produktplanung Seminar	Product Planning Seminar	POL	EN	2	3
<b>Specialisation Mechatronics</b> Compulsory Courses: 0 LP Optional Courses: 18 LP														
1	Technische Schwingungslehre (GES)	Vibration Theory (GES)	M-13	EC	CM	Yes	KI	6						
									Technische Schwingungslehre (GES)	Vibration Theory (GES)	VL	EN	2	1
									Technische Schwingungslehre (GES)	Vibration Theory (GES)	HÜ	EN	1	1
2	Nichtlineare Dynamik	Nonlinear Dynamics	M-14	EC	CM	Yes	KI	6						
									Nichtlineare Dynamik	Nonlinear Dynamics	VL	DE/EN	4	2
3	3D Computer Vision	3D Computer Vision	E-2	EC	CM	Yes	KI	6						
									3D Computer Vision	3D Computer Vision	VL	EN	2	3
									3D Computer Vision	3D Computer Vision	UE	EN	2	3
3	CMOS-Nanoelektronik mit Praktikum	CMOS Nanoelectronics with Practice	E-9	EC	CM	Yes	KI	6						
									CMOS-Nanoelektronik	CMOS Nanoelectronics	VL	EN	2	3
									CMOS-Nanoelektronik	CMOS Nanoelectronics	UE	EN	1	3
									CMOS-Nanoelektronik	CMOS Nanoelectronics	PR	EN	2	3
3	Digitale Signalverarbeitung und Digitale Filter	Digital Signal Processing and Digital Filters	E-8	EC	CM	Yes	KI	6						
									Digitale Signalverarbeitung und Digitale Filter	Digital Signal Processing and Digital Filters	VL	EN	3	3
									Digitale Signalverarbeitung und Digitale Filter	Digital Signal Processing and Digital Filters	HÜ	EN	1	3
3	Mikrosystemtechnik	Microsystem Engineering	E-7	EC	CM	Yes	KI	6						

Recom. Term	Module Name (German)	Modul Name (English)	Institute	C/EC (1)	CM/OM (2)	Grade	Examination Form (3)	CP (4)	Course Name (German)	Course Name (English)	Course Form LV (5)	Language (6)	SWS (7)	Sem. LV
									Mikrosystemtechnik	Microsystem Engineering	VL	EN	2	3
									Mikrosystemtechnik	Microsystem Engineering	UE	EN	1	3
									Mikrosystemtechnik	Microsystem Engineering	POL	EN	1	3
3	Prozessautomatisierungstechnik	Industrial Process Automation	E-1	EC	CM	Yes	KI	6						
									Prozessautomatisierungstechnik	Industrial Process Automation	VL	EN	2	3
									Prozessautomatisierungstechnik	Industrial Process Automation	UE	EN	2	3
3	Theorie und Entwurf regelungstechnischer Systeme	Control Systems Theory and Design	E-14	EC	CM	Yes	KI	6						
									Theorie und Entwurf regelungstechnischer Systeme	Control Systems Theory and Design	VL	EN	2	3
									Theorie und Entwurf regelungstechnischer Systeme	Control Systems Theory and Design	UE	EN	2	3
<b>Specialisation Product Development and Production</b> Compulsory Courses: 0 LP Optional Courses: 18 LP														
2	Boundary-Elemente-Methoden	Boundary Element Methods	M-16	EC	CM	Yes	KI	6						
									Boundary-Elemente-Methoden	Boundary Element Methods	VL	EN	2	2
									Boundary-Elemente-Methoden	Boundary Element Methods	HÜ	EN	2	2
2	High-Order FEM	High-Order FEM	M-10	EC	CM	Yes	KI	6						
									High-Order FEM	High-Order FEM	VL	EN	3	2
									High-Order FEM	High-Order FEM	HÜ	EN	1	2
2	Rapid Production	Rapid Production	G-2	EC	CM	Yes	KI	6						
									Rapid Production	Rapid Production	VL	EN	2	2
									Rapid Production	Rapid Production	SE	EN	2	2
3	3D Printing Labor	3D Printing Laboratory	G-2	EC	CM	No	SA	6						
									3D Printing Labor	3D Printing Laboratory	PR	EN	3	3
3	Lasersysteme und Metallische Konstruktionswerkstoffe	Laser Systems and Metallic Materials	G-2	EC	CM	Yes	SA	6						
									Lasersystem- und -prozesstechnik	Laser Systems and Process Technologies	VL	EN	2	3
									Metallische Konstruktionswerkstoffe	Structural Metallic Materials	VL	EN	2	3
<b>Specialisation Materials</b> Compulsory Courses: 0 LP Optional Courses: 18 LP														
1	Kontinuumsmechanik	Continuum Mechanics	M-15	EC	CM	Yes	MdIP	6						
									Kontinuumsmechanik	Continuum Mechanics	VL	DE/EN	2	1

Recom. Term	Module Name (German)	Modul Name (English)	Institute	C/EC (1)	CM/OM (2)	Grade	Examination Form (3)	CP (4)	Course Name (German)	Course Name (English)	Course Form LV (5)	Language (6)	SWS (7)	Sem. LV
									Kontinuumsmechanik Übung	Continuum Mechanics Exercise	UE	DE/EN	2	1
2	Kunststoffverarbeitung - Vom Molekül zum Composite Bauteil	Manufacturing with Polymers and Composites - From Molecule to Part	M-11	EC	CM	Yes	SA	6						
									Verarbeitung von Kunststoffen und Verbundwerkstoffen	Manufacturing with Polymers and Composites	VL	EN	2	2
									Vom Molekül zum Composite Bauteil	From Molecule to Composites Part	POL	DE/EN	2	2
2	Mechanische Eigenschaften	Mechanical Properties	M-9	EC	CM	Yes	KI	6						
									Mechanisches Verhalten spröder Materialien	Mechanical Behaviour of Brittle Materials	VL	DE/EN	2	2
									Theorie der Versetzungsplastizität	Dislocation Theory of Plasticity	VL	DE/EN	2	2
3	Moderne Funktionsmaterialien	Advanced Functional Materials	M-22	EC	CM	Yes	It. FSPO	6						
									Moderne Funktionsmaterialien	Advanced Functional Materials	VL	DE/EN	2	3
3	Werkstoffmodellierung	Material Modeling	M-15	EC	CM	Yes	MdIP	6						
									Werkstoffmodellierung	Material Modeling	VL	DE/EN	2	3
									Werkstoffmodellierung	Material Modeling	UE	DE/EN	2	3
3-4	Grenzflächen und grenzflächenbestimmte Materialien	Interfaces and Interface-dominated Materials	M-22	EC	CM	Yes	It. FSPO	6						
									Die hierarchischen Materialien der Natur	Nature's Hierarchical Materials	SE	EN	2	3
									Grenzflächen	Interfaces	VL	DE/EN	2	4
<b>Thesis</b> Compulsory Courses: 30 LP Optional Courses: 0 LP														
4	Masterarbeit	Master Thesis	not defined	C	CM	Yes	It. FSPO	30						

**Explanation:**

<sup>1</sup>C=Compulsory, EC=Elective Compulsory

<sup>2</sup>CM=Compulsory Defined Module, OM=Optional Defined Module

<sup>3</sup>Re=Presentation, KI=Written exam, MdIP=Oral exam, SA=Written elaboration, KI=Written exam, HA=Homework, MdIP=Oral exam, SA It, PrO=Written elaboration (accord. to Internship Regulations),

PA=Project, SA=Written elaboration, PA It. FSPO=Project (accord. to Subject Specific Regulations), It. FSPO=according to Subject Specific Regulations

<sup>4</sup>CP=Credit Points

<sup>5</sup>VL=Lecture, SE=Seminar, UE=Recitation Section (small), POL=Problem-based Learning, PR=Laboratory Course, PS=Project Seminar, HÜ=Recitation Section (large)

<sup>6</sup>DE=German, EN=English, DE/EN=German and English

<sup>7</sup>SWS=Contact hours