



# **ASIIN-Akkreditierungsbericht**

**Masterstudiengang**  
***Biomedical Engineering***

an der  
**RWTH Aachen**

Stand: 28.09.2018

# Inhaltsverzeichnis

<b>A</b>	<b>Zum Akkreditierungsverfahren .....</b>	<b>3</b>
<b>B</b>	<b>Steckbrief des Studiengangs .....</b>	<b>5</b>
<b>C</b>	<b>Bericht der Gutachter .....</b>	<b>7</b>
<b>D</b>	<b>Nachlieferungen .....</b>	<b>37</b>
<b>E</b>	<b>Nachtrag/Stellungnahme der Hochschule (01.09.2017) .....</b>	<b>38</b>
<b>F</b>	<b>Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter (06.09.2017) .....</b>	<b>39</b>
<b>G</b>	<b>Stellungnahme der Fachausschüsse .....</b>	<b>41</b>
	Fachausschuss 01 – Maschinenbau/Verfahrenstechnik (11.09.2017) .....	41
	Fachausschuss 10 – Biowissenschaften und Medizinwissenschaften (07.09.2017) .....	41
<b>H</b>	<b>Beschluss der Akkreditierungskommission (29.09.2017) .....</b>	<b>43</b>
<b>I</b>	<b>Erfüllung der Auflagen (28.09.2018).....</b>	<b>45</b>
	Bewertung der Gutachter und der Fachausschüsse (10.09.2018) .....	45
	Beschluss der Akkreditierungskommission (28.09.2018) .....	47
	<b>Anhang: Lernziele und Curricula .....</b>	<b>48</b>

## A Zum Akkreditierungsverfahren

Studiengang	Beantragte Qualitätssiegel	Vorhergehende Akkreditierung	Beteiligte FA <sup>1</sup>
Ma Biomedical Engineering	AR <sup>2</sup>	01.10.2016 – 30.09.2017	01, 10
<p><b>Vertragsschluss:</b> 24.05.2016</p> <p><b>Antragsunterlagen wurden eingereicht am:</b> 22.03.2017</p> <p><b>Auditdatum:</b> 20.06.2017</p> <p><b>am Standort:</b> Aachen</p>			
<p><b>Gutachtergruppe:</b></p> <p>Prof. Dr. Theodor Doll, Medizinische Hochschule Hannover</p> <p>Prof. Dr.-Ing. Manfred J. Hampe, Technische Universität Darmstadt</p> <p>Manfred Kindler, Kindler International</p> <p>Prof. Dr. med. Thomas Reinheckel, Universität Freiburg</p> <p>Lena Feige, Studentin, Universität Kiel</p> <p>Fachhochschulvertreter kurzfristig erkrankt</p>			
<p><b>Vertreter der Geschäftsstelle:</b> Rainer Arnold</p>			
<p><b>Entscheidungsgremium:</b> Akkreditierungskommission für Studiengänge</p>			
<p><b>Angewendete Kriterien:</b></p> <p>European Standards and Guidelines i.d.F. vom 15.05.2015</p> <p>Kriterien für die Akkreditierung von Studiengängen und die Systemakkreditierung des Akkreditierungsrates i.d.F. vom 20.02.2013</p>			

<sup>1</sup> FA: Fachausschuss für folgende Fachgebiete - FA 09 = Chemie, FA 10 = Biowissenschaften und Medizinwissenschaften

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

## **A Zum Akkreditierungsverfahren**

---

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

## B Steckbrief des Studiengangs

a) Bezeichnung	Abschlussgrad (Originalsprache / englische Übersetzung)	b) Schwerpunkte	c) Angestrebtes Niveau nach EQF <sup>3</sup>	d) Studiengangsform	e) Double/ Joint Degree	f) Dauer	g) Gesamtkreditpunkte/Einheit	h) Aufnahmerythmus/erstmalige Einschreibung	i) konsekutiv / weiterbildend	j) Studiengangsprofil
Ma Biomedical Engineering	Master of Science (M.Sc.) RWTH Aachen University	n/a	7	Vollzeit	n/a	4 Semester	120 ECTS	WiSe / WiSe 2003/04	konsekutiv	forschungsorientiert

---

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

Für den Masterstudiengang Biomedical Engineering hat die RWTH Aachen auf ihrer Homepage folgendes Profil beschrieben:

„In diesem englischsprachigen Master Studiengang sind Studierende aus aller Welt und aus den verschiedensten Studiengängen willkommen. Das Masterprogramm ist interdisziplinär angelegt, so dass Interaktionen zwischen den Naturwissenschaften, der Medizin und den Ingenieurwissenschaften geschaffen werden. Das Programm bietet eine enge Kooperation mit Kliniken und der Industrie. Am Studiengang sind mehrere Fakultäten beteiligt: Medizin, Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften, Maschinenwesen, Philosophie sowie Elektrotechnik und Informationstechnik.

Während des viersemestrigen Studiums werden die Studierenden darin trainiert, die Prinzipien und Techniken der Ingenieurwissenschaften auf die Medizin zu übertragen und zunehmend in die Lage versetzt, praktische Lösungen in diesem Bereich zu finden. Die Lehrveranstaltungen finden in kleinen Gruppen mit, in manchen Module, nicht mehr als 30 Studierenden statt. Im ersten Semester bekommen die Studierenden einen maßgeschneiderten Stundenplan als ideale Basis für die folgenden Semester. So besteht das erste Semester aus Kursen in Naturwissenschaften, Ingenieurwissenschaften und der Medizin, hier z.B. Physiologie. Im zweiten und dritten Semester werden dann spezialisierte Module aus den Bereichen der künstlichen Organe, der Systembiologie oder der Zellkulturtechnik angeboten. Im 4. Semester wird die Masterarbeit angefertigt, in der die erworbenen Kenntnisse über Theorie und Anwendung biomedizintechnischen Wissens deutlich werden sollen.

Die Absolventen sind demnach befähigt, in den verschiedenen Gebieten der Biomedizintechnik zu arbeiten.“

## C Bericht der Gutachter

### Kriterium 2.1 Qualifikationsziele des Studiengangskonzeptes

#### Evidenzen:

- Qualifikationsziele gem. Selbstbericht, s. Anhang „Lernziele und Curriculum“.
- Studiengangspezifische Prüfungsordnung für den Master-Studiengang Biomedical Engineering der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen vom 28.07.2016
- Übergreifende Prüfungsordnung für alle Bachelor- und Masterstudiengänge der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen mit Ausnahme der Lehramtsstudiengänge (ÜPO) in der Fassung vom 23.07.2015
- Homepage des Studiengangs: <http://www.medizin.rwth-aachen.de/cms/Medizin/Studium/Studiengaenge/~bmeu/Biomedical-Engineering-M-Sc/>
- Homepage der RWTH Aachen: <http://www.rwth-aachen.de/cms/root/Studium/Vordem-Studium/Studiengaenge/Liste-Aktuelle-Studiengaenge/Studiengangbeschreibung/~bokx/Biomedical-Engineering-M-Sc/>
- Selbstbericht
- Auditgespräche
- Exemplarisches Diploma Supplement

#### Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Laut der im Selbstbericht und im Diploma Supplement genannten Qualifikationsziele des Masterstudiengangs Biomedical Engineering sollen die Studierenden zu einer selbstständigen angewandten Forschungs- oder Entwicklungstätigkeit auf dem Gebiet der biomedizinischen Technik befähigt werden. Das übergeordnete Ziel des Studiengangs ist die interdisziplinäre und interfakultative Vernetzung von Medizin, Ingenieur- und Naturwissenschaften für die Lösung von aktuellen Problemen auf den Gebieten der Diagnostik, Therapie und Rehabilitation durch die Entwicklung und Anwendung innovativer Methoden, Verfahren und Technologien. Der Masterstudiengang Biomedical Engineering fokussiert dabei auf die Interaktion zwischen Naturwissenschaften, Medizin und Ingenieurwissen-

schaften und vermittelt sowohl theoretische als auch praktische Kenntnisse und Methoden in diesen Gebieten und berücksichtigt dabei auch aktuelle Entwicklungen.

Diese Ziele werden durch die Vermittlung eines vertieften Verständnisses der medizinisch-naturwissenschaftlichen als auch der ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen und ihrer Anwendungsfelder in der Medizintechnik erreicht. Schließlich sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, komplexe Aufgabenstellungen der biomedizinischen Technik selbstständig zu bearbeiten und zu dokumentieren sowie eigene wissenschaftliche Beiträge zu leisten und gegebenenfalls eine Promotion anzuschließen.

Die im Selbstbericht dargestellte Zielmatrix für den Masterstudiengang Biomedical Engineering gibt Aufschluss darüber, in welchen Modulen die jeweiligen Kompetenzen vermittelt werden sollen.

Die Absolventen des Masterstudiengangs Biomedical Engineering sollen sich laut Selbstbericht für folgende berufliche Felder qualifizieren: Medizintechnische Industrie, Gesundheitswesen, Forschungslaboratorien, Prüfstellen, Behörden und Hochschulen oder als Selbständige. Die möglichen Aufgaben der Absolventen reichen dabei von Forschung, Entwicklung, Fertigung, Produktberatung, Vertrieb und Service von Medizinprodukten über Planung, Projektmanagement, Qualitätssicherung, Zertifizierung und Schulung beim Einsatz von Medizintechnik und Biomaterialien bis hin zur Überwachung und Begutachtung von medizinischen Einrichtungen, Verfahren und Geräten.

Die im Selbstbericht und im Diploma Supplement genannten Qualifikationsziele des Masterstudiengangs Biomedical Engineering sind nach Ansicht der Gutachter zu allgemein formuliert und das spezielle Qualifikationsprofil der Absolventen wird nicht deutlich. Die Unterschiede zu anderen naturwissenschaftlichen oder ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen wird ihrer Einschätzung nach nicht deutlich, auch die speziellen Qualifikationsziele der drei inhaltlichen Schwerpunkte des Studiengangs (medizinische Bildung, künstliche Organe, Gewebezüchtung) werden nicht dargestellt.

Die Gutachter werten Beschreibungen im Selbstbericht wie: "Die Absolventen beherrschen ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Methoden und sind in der Lage, diese zur Bearbeitung technischer und naturwissenschaftlicher Fragestellungen anzuwenden." oder „Die Absolventen sind in der Lage, komplexe wissenschaftliche Fragestellungen zu formulieren und in interdisziplinären und interkulturellen Teams selbstständig zu bearbeiten, die Ergebnisse anderer aufzunehmen und die eigenen Ergebnisse zu kommunizieren.“ als wenig zielführend, um nachvollziehbar und transparent darzustellen, welche speziellen Kompetenzen die Absolventen des Masterstudiengangs Biomedical Engineering erwerben sollen und wie sich ihr Qualifikationsprofil von dem anderer technisch-naturwissenschaftlicher Studiengänge abhebt.



Die Studierenden bestätigen im Gespräch mit den Gutachtern, dass sie vor Beginn des Studiums nicht genau wussten, welche Kompetenzen im Rahmen des Masterstudiengangs Biomedical Engineering vermittelt werden sollen, denn die über die Homepage des Studiengangs zugänglichen Informationen beziehen sich in erster Linie auf die Beschreibung des Studienverlaufs, aber die übergeordneten Qualifikationsziele des Studiengangs werden dort nicht genannt. Erschwerend kommt hinzu, dass - wie zuvor bereits ausgeführt - die im Diploma Supplement und im Selbstbericht dargestellten Ziele zu generisch formuliert sind und kein klares Bild des speziellen Qualifikationsprofils der Absolventen deutlich wird.

Die Gutachter erwarten zum einen, dass die bislang zu allgemein formulierten übergreifenden Qualifikationsziele des Masterstudiengangs Biomedical Engineering unter Berücksichtigung der mündlichen Erläuterungen der Programmverantwortlichen während des Audits überarbeitet werden. Zum zweiten machen die Gutachter deutlich, dass die neu formulierten Qualifikationsziele nicht nur im Diploma Supplement verankert sein sollten, sondern sie allen Interessensträgern zugänglich sein müssen, damit alle Interessenträger eine plausible Vorstellung davon erhalten können, welches Kompetenzprofil die Absolventen nach Abschluss des Studiums erworben haben sollen. Dies könnte beispielsweise über die Veröffentlichung auf der Homepage des Studiengangs geschehen.

Die möglichen beruflichen Tätigkeitsfelder werden als realistisch und angemessen beurteilt. Die Absolventen besitzen gute berufliche Perspektiven und ihre Akzeptanz auf dem Arbeitsmarkt ist hoch. Von den Masterabsolventen führen ca. 50-60% im Anschluss an ihr Masterstudium eine Promotion im In- oder Ausland durch.

Grundsätzlich lassen sich die angeführten Qualifikationsziele der Ebene 7 des Europäischen Qualifikationsrahmens (EQR/EQF) zuordnen.

Unter anderem durch eine starke Forschungsorientierung der Studiengänge wird gewährleistet, dass die Absolventen eine qualifizierte Erwerbstätigkeit aufnehmen können. Nach Einschätzung der Gutachter umfassen die Qualifikationsziele auch die wissenschaftliche Befähigung der Studierenden, und es werden sowohl fachliche als auch überfachliche Kompetenzen in einem ausreichenden Maße erworben.

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

Die Gutachter begrüßen, dass die RWTH Aachen ihre Hinweise zur Formulierung und Veröffentlichung der Qualifikationsziele aufgreifen wird und beabsichtigt, sie auf der Homepage und im Diploma Supplement neu zu verankern. Die Gutachter erwarten, dass der Nachweis darüber im Rahmen der Auflagenerfüllung erbracht wird.

Die Gutachter bewerten das Kriterium als überwiegend erfüllt.

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

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

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

#### **Evidenzen:**

- Qualifikationsziele gem. Selbstbericht, s. Anhang „Lernziele und Curriculum“.
- Studiengangsspezifische Prüfungsordnung für den Master-Studiengang Biomedical Engineering der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen vom 28.07.2016
- Übergreifende Prüfungsordnung für alle Bachelor- und Masterstudiengänge der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen mit Ausnahme der Lehramtsstudiengänge (ÜPO) in der Fassung vom 23.07.2015
- Selbstbericht
- Auditgespräche
- Exemplarisches Diploma Supplement

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

##### *Studienstruktur und Studiendauer*

Der Masterstudiengang Biomedical Engineering hat eine Regelstudienzeit von vier Semestern, in denen 120 ECTS Kreditpunkte erworben werden. Auf die Masterarbeit entfallen dabei 30 ECTS Kreditpunkte. Die ländergemeinsamen Strukturvorgaben zu Studienstruktur und Studiendauer werden damit eingehalten.

##### *Zugangsvoraussetzungen und Übergänge*

Zugangsvoraussetzung für den nicht zulassungsbeschränkten Masterstudiengang Biomedical Engineering ist entsprechend § 3 der übergreifenden Prüfungsordnung der RWTH Aachen ein erster berufsqualifizierender Studienabschluss. Dabei ist es nach § 3 der speziellen Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Biomedical Engineering notwendig,

dass die Bewerber ihre angemessene fachliche Vorbildung nachweisen. Sind in bestimmten Bereichen Defizite in der fachlichen Vorbildung vorhanden, kann die Zulassung zum Studium unter Auflagen erteilt werden. Die Auflagen dürfen dabei einen Umfang von 20 ECTS Kreditpunkten nicht überschreiten. Die Details sind in der studiengangspezifischen Prüfungsordnung geregelt. Die Zugangsvoraussetzungen werden nur von einem Teil der Studienbewerber erfüllt und sind das Regulativ für die Zahl der Studierenden im Studiengang.

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

*(Die Bewertung der Zugangsvoraussetzungen erfolgt im Rahmen des Kriteriums 2.4)*

### *Studiengangsprofil*

Die Gutachter bestätigen auf der Basis der Qualifikationsziele, des Curriculums und der Gespräche mit den Programmverantwortlichen die Einordnung des Masterstudiengangs Biomedical Engineering als forschungsorientiert. Aufgrund der hohen Laboranteile und der fundierten theoretischen Ausbildung halten die Auditoren diese Profilverordnung für angemessen.

### *Konsequente und weiterbildende Masterstudiengänge*

Die Gutachter können der Einordnung des Masterstudiengangs Biomedical Engineering als konsekutives Programm folgen, da beispielsweise die Absolventen des Bachelorstudiengangs Biologie der RWTH Aachen das Masterstudium konsekutiv anschließen können, keine Studiengebühren anfallen und die Fachkenntnisse aus einem Bachelorstudiengang vertieft und verbreitert werden.

### *Abschlüsse*

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

### *Bezeichnung der Abschlüsse*

Die Gutachter erfahren, dass der Abschlussgrad „Master of Science (M. Sc.) RWTH Aachen University“ verliehen wird. Der Zusatz „RWTH Aachen University“ wird universitätsweit bei allen Abschlüssen an der RWTH Aachen verwendet. Da das Hochschulgesetz des Landes Nordrhein-Westfalen einen solchen Zusatz zulässt, sind die Gutachter mit der gewählten Bezeichnung des Abschlussgrads einverstanden.

Das obligatorisch vergebene Diploma Supplement entspricht den Anforderungen der KMK, es enthält Angaben zur Person, zum Qualifikationsprofil des Studiengangs sowie

den individuellen Leistungen. Statistische Daten gemäß ECTS Users' Guide zur Einordnung des individuellen Abschlusses werden ebenfalls ausgewiesen.

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

### *Modularisierung und Leistungspunktesystem*

Der Masterstudiengang Biomedical Engineering ist modularisiert und verfügt über ein Leistungspunktesystem. Alle Studienphasen sind kreditiert, das beinhaltet auch das Praktikum, das auch außerhalb der Universität durchgeführt werden kann.

Für die erfolgreiche Absolvierung aller Module werden Leistungspunkte entsprechend dem ECTS vergeben. Ein Kreditpunkt entspricht dabei 30 Stunden studentischer Arbeitslast. Laut dem im Selbstbericht dargestellten Studienplan werden im Durchschnitt 30 ECTS Kreditpunkte pro Semester vergeben. Die Modulstruktur ist nach Ansicht der Auditoren insgesamt gelungen. Die Module bilden in sich stimmige Lehr- und Lernpakete.

Allerdings erscheinen die Modulbeschreibungen den Gutachtern in einigen Punkten verbesserungswürdig. So sind die Lernziele nicht kompetenzorientiert formuliert und folgen keiner Taxonomie. Es sollte in jeder Modulbeschreibung dargestellt werden, welche Kompetenzen (fachbezogen, methodisch, fachübergreifend) erworben werden. Nach Einschätzung der Gutachter wäre es sehr sinnvoll, wenn bei der Beschreibung der Lernziele der einzelnen Module nicht nur dargestellt würde, welche Inhalte das Modul umfasst und welchen Kenntnisse erworben werden sollen, sondern wenn dabei auch auf eine Taxonomie der Lernziele (z.B. nach Bloom) zurückgegriffen würde. Dies würde es ermöglichen, eine Einordnung der jeweiligen kognitiven Lernziele vom Einfachen zum Schwierigen, vom Überschaubaren zum Komplexen vorzunehmen. Die Taxonomie der Lernziele nach Bloom ermöglicht diese Einordnung anhand verschiedener, aufeinander aufbauender Lernstufen (Wissen, Verstehen, Anwenden, Analyse, Synthese Evaluation).

Weiterhin fällt den Gutachtern auf, dass die Modulbeschreibungen nicht komplett auf Englisch zur Verfügung stehen, denn es wird eine Vorlage verwendet, die Überschriften in Deutsch enthält. Die Gutachter halten dies für einen englischsprachigen Studiengang für unangemessen und erwarten deshalb, dass die RWTH Aachen Modulbeschreibungen erstellt, die vollständig in Englisch formuliert sind.

Ein weiterer Kritikpunkt der Gutachter ist, dass in den Modulbeschreibungen keine Information hinsichtlich der Dauer der schriftlichen oder mündlichen Prüfungen enthalten ist.

Darüber hinaus machen die Gutachter die Programmverantwortlichen darauf aufmerksam, dass die Informationen im Anhang der Prüfungsordnung und in den Modulbeschrei-

bungen im Modulhandbuch vereinheitlicht und vervollständigt werden sollten. Beispielsweise fehlt in den Modulbeschreibungen der Hinweis, dass in den Praktika Protokolle geschrieben werden, die als Prüfungsvorleistung dienen und die zur Zulassung zur Abschlussprüfung benötigt werden.

Im Gespräch mit den Studierenden erfahren die Gutachter außerdem, dass in Einzelfällen die Art und Form der tatsächlich durchgeführten Abschlussprüfung nicht mit den entsprechenden Angaben in der jeweiligen Modulbeschreibung übereingestimmt hat. Aus diesem Grund bitten die Gutachter die Programmverantwortlichen, das Gespräch mit den Studierenden zu suchen, um herauszufinden, in welchen Veranstaltungen dies der Fall war und um Abhilfe bei Widersprüchen zu schaffen.

Schließlich weisen die Gutachter daraufhin, dass die Beschreibung des Moduls „Intensive Care/Monitoring“ nicht vollständig ist, da keine Prüfungsform genannt wird und dass die Beschreibungen der einzelnen Module nicht immer den tatsächlich vermittelten Inhalten entsprechen. Dies betrifft beispielsweise das Modul „Ethics/Intellectual Property and Reg. Affairs“. Auf Nachfrage erfahren die Gutachter, dass in diesem Modul die Studierenden zwar in die „Medical Device Regulation“ eingeführt werden, dies aber in der Modulbeschreibung nicht erwähnt wird.

Zusammenfassend sind die Gutachter der Meinung, dass die Modulbeschreibungen sorgfältig überarbeitet und vereinheitlicht werden sollten.

*Die Zugangsvoraussetzungen des Studiengangs (A 2 der Ländergemeinsamen Strukturvorgaben) werden im Rahmen des Kriteriums 2.3 behandelt.*

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

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

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

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

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

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

Die Gutachter sehen mit Zufriedenheit, dass die Modulbeschreibungen überarbeitet und in der korrigierten Form zum Wintersemester 2017/18 veröffentlicht werden sollen. Die Modulbeschreibungen sollen künftig komplett in englische Sprache formuliert werden und die Lernziele sollen taxonomisch formuliert werden. Der Nachweis der Umsetzung soll dann im Zuge der Auflagenerfüllung erbracht werden.

Die Gutachter bewerten das Kriterium als überwiegend erfüllt.

**Kriterium 2.3 Studiengangskonzept**

**Evidenzen:**

- Modulhandbuch
- Qualifikationsziele gem. Selbstbericht, s. Anhang „Lernziele und Curriculum“.
- Studiengangspezifische Prüfungsordnung für den Master-Studiengang Biomedical Engineering der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen vom 28.07.2016
- Übergreifende Prüfungsordnung für alle Bachelor- und Masterstudiengänge der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen mit Ausnahme der Lehramtsstudiengänge (ÜPO) in der Fassung vom 23.07.2015
- Richtlinie zur Zulassung von internationalen Studienbewerberinnen und Studienbewerbern an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen vom 07.10.2013
- Selbstbericht
- Auditgespräche

**Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

*Studiengangskonzept*

Grundsätzlich positiv hervorzuheben ist die interdisziplinäre Ausrichtung des englischsprachigen Masterstudienganges Biomedical Engineering, das breite Angebot mit Wahlmöglichkeiten und optionalen Kursen, die ausgewogene internationale Zusammensetzung der Studierendenschaft sowie die solide technisch-naturwissenschaftliche Ausbildung im Rahmen eines anspruchsvollen Curriculums mit einem klaren Forschungsbezug.

Aus den Modulbeschreibungen und den Erläuterungen der Programmverantwortlichen wird ersichtlich, dass Fachwissen und fachübergreifendes Wissen vermittelt wird und die Studierenden fachliche, methodische und generische Kompetenzen erwerben. Damit ist das Curriculum prinzipiell geeignet, das angestrebte Kompetenzprofil auf dem Gebiet der biomedizinischen Technik zu erreichen.

Die Gutachter loben ausdrücklich das Konzept des Studienganges, das fortgeschrittene Kompetenzen in Medizin, den Naturwissenschaften sowie den Ingenieurwissenschaften vermittelt und tiefere Einblicke in die wissenschaftliche Arbeit in den Gebieten Medizinische Bildgebung, künstliche Organe und Gewebezüchtung ermöglicht. Darüber hinaus ist der Studiengang in die Forschungslandschaft im Umfeld der RWTH Aachen eingebettet, wie z.B. das Helmholtz Institut für Biomedical Engineering. Dies eröffnet den Studierenden viele Möglichkeiten zur interdisziplinären wissenschaftlichen Arbeit.

Das Curriculum des Masterstudiengangs Biomedical Engineering beinhaltet insgesamt 14 Pflichtmodule mit jeweils fünf ECTS-Kreditpunkten, ein Pflichtpraktikum mit 10 ECTS-Kreditpunkten sowie die abschließende Masterarbeit mit 30 ECTS-Kreditpunkten. Zusätzlich müssen zwei Wahlpflichtmodule mit insgesamt 10 ECTS-Kreditpunkten belegt werden, die die Studierenden aus einem Wahlpflichtkatalog auswählen können, der insgesamt 9 Module umfasst (vier Module werden im Sommersemester und fünf Module im Wintersemester zur Auswahl angeboten). In Ergänzung des vorgesehenen Curriculums können die Studierenden zusätzlich optionale Module aus unterschiedlichen Bereichen z.B. Tensor Algebra, Continuum Mechanics oder Neurosciences belegen, die Noten in den optionalen Modulen gehen dabei nicht in die Abschlussnote ein. Während des Audits erklären die Studierenden, dass sie sich ein noch breiteres Angebot an Wahlpflichtfächern wünschen würden. Die Gutachter können den Wunsch verstehen, allerdings halten sie den Umfang des bestehenden Wahlpflichtkatalogs für angemessen und ausreichend.

Im ersten Semester des Masterstudiengangs Biomedical Engineering werden zunächst die natur- und ingenieurwissenschaftlichen Fachkenntnisse aus einem vorangegangenen Bachelorstudium vertieft. Auf diesen Grundlagen wird im zweiten Fachsemester aufgebaut und es sind drei Pflichtmodule vorgesehen, die bereits erste spezifische fachbezogenen Kenntnisse und Fähigkeiten im Bereich der biomedizinischen Technik vermitteln. Im zweiten Semester findet ebenfalls das achtwöchige Pflichtpraktikum statt, das üblicherweise in der vorlesungsfreien Zeit zwischen dem zweiten und dritten Fachsemester durchgeführt wird.

Im dritten Semester haben die Studierenden die Möglichkeit, einen der drei Schwerpunkte (medizinische Bildgebung, künstliche Organe, Gewebezüchtung) zu wählen, wobei zu

jedem Schwerpunkt zwei Module angeboten werden. Darüber hinaus erfolgt eine weitere Vertiefung der Kompetenzen im Bereich der Medizintechnik.

Die Gutachter diskutieren mit den Programmverantwortlichen darüber, ob immer alle Wahlpflichtmodule angeboten werden und wie hoch die Nachfrage nach einzelnen Modulen ist. Sie erfahren, dass die Studierenden die freie Wahl zwischen den Wahlpflichtmodulen und den Schwerpunkten haben, es dort keine Begrenzung der Plätze gibt und jedes Modul, das laut Modulkatalog angeboten wird, auch stattfindet. Dabei gibt es keine Mindestteilnehmerzahl. Die Gutachter begrüßen diese Flexibilität und die umfangreichen Wahlmöglichkeiten, was es den Studierenden ermöglicht, individuelle Schwerpunkte im Studium setzen zu können.

Die Programmverantwortlichen erläutern auf Nachfrage der Gutachter, dass sowohl das Praktikum als auch die Masterarbeit außerhalb der RWTH Aachen durchgeführt werden können, wodurch die Studierenden vielfältige Kontakte zu Unternehmen und Forschungseinrichtungen im In- und Ausland knüpfen, die dann oftmals für die Durchführung einer anschließenden Doktorarbeiten oder einen Einstieg in das Berufsleben genutzt werden. Die Gutachter erfahren weiterhin, dass die Absolventen keine Probleme haben, im Anschluss an das Masterstudium Stellen an Universitäten, Forschungseinrichtungen oder der Industrie zu finden. Diese Einschätzung wird durch die Studierenden im Gespräch bestätigt, sie betrachten den Masterabschluss als ausreichend, um anschließend eine adäquate Stelle zu finden, und sie fühlen sich insgesamt gut präpariert für den Einstieg in das Berufsleben.

Zum Wintersemester 2015/16 wurde das Curriculum des Masterstudiengangs Biomedical Engineering in einigen entscheidenden Punkten verändert. So wurde das bisherige Konzept des ersten Semesters als individualisiertes Vorbereitungssemester aufgehoben, dabei mussten die Studierenden entsprechend ihrer Vorbildung die eventuell noch fehlenden fachlichen Kompetenzen zunächst nachholen, bevor dann erst im zweiten Semester das eigentliche Fachstudium der biomedizinischen Technik begann. Dies führte dazu, dass im ersten Semester viele Veranstaltungen kein Masterniveau erreichten (dies war ein wesentlicher Kritikpunkt bei der Erstakkreditierung) und die Studierenden sich entweder unter- oder überfordert fühlten. Stattdessen besuchen seit dem Wintersemester 15/16 bereits ab dem ersten Semester alle Studierenden die gleichen Lehrveranstaltungen, die alle direkt auf Masterniveau starten. Um dies zu erreichen, wurden auch die Auswahlkriterien geändert.

*Auf die Auswahlkriterien wird unter Krit. 2.4 ausführlich eingegangen.*

Weitere Änderungen sind, dass die folgenden Module aus bisher zwei einzelnen Modulen mit jeweils fünf ECTS-Kreditpunkten zu jeweils einem gemeinsamen, inhaltlich gekürzten



Modul mit ebenfalls fünf ECTS-Kreditpunkten zusammengeführt wurden: „Anatomy / Physiology“, „Mechanics-Biomechanics / Fluid Mechanics“ und „Control and Electrical Engineering“. Diese drei neukonzipierten Module sind alles Pflichtmodule des ersten Semesters, welche Konsequenzen dies für die Studierbarkeit hat, wird unter Krit. 2.4. diskutiert.

Schließlich wurde das Praktikum von fünf auf zehn ECTS-Kreditpunkte verdoppelt und es wurden zwei Wahlpflichtfächer mit jeweils fünf ECTS-Kreditpunkten eingeführt. Diese beiden Änderungen des Curriculums halten die Gutachter für sehr sinnvoll.

Die Studierenden wurden vor der Einführung des neuen Curriculums in die Diskussion über die Ausgestaltung eingebunden und konnten dabei Ihre Anregungen und Vorschläge einbringen. Sie kritisieren allerdings, dass sich einzelne Themengebiete im ersten Semester überschneiden. Deshalb sollten die Themengebiete der Module des ersten Semesters geprüft und möglicherweise angepasst werden, sodass sich die Inhalte in den einzelnen Modulen des ersten Semesters nicht wesentlich überschneiden und somit mehr Zeit für die Erschließung neuer Themengebiete bleibt.

Insgesamt überzeugt das anspruchsvolle und interdisziplinäre Studiengangskonzept die Gutachter. Durch die individuellen Wahlmöglichkeiten außerhalb des Pflichtbereiches haben die Studierenden die Möglichkeit, Schwerpunkte zu setzen und ihre Interessen zu verfolgen. Durch die internationale Ausrichtung des Studiengangs lernen die Studierenden mit anderen Kulturen zu kommunizieren und die umfangreichen Ressourcen der RWTH und der benachbarten Forschungseinrichtungen werden in sinnvoller Weise genutzt und in den Studiengang eingebunden.

### *Didaktisches Konzept*

Der Masterstudiengang Biomedical Engineering ist als Vollzeitstudium konzipiert und kann nicht in einer Teilzeitvariante studiert werden.

Die Gutachter können sich durch die Gespräche mit den Lehrenden und Studierenden davon überzeugen, dass unterschiedliche Lehrformen angeboten werden: Vorlesungen, Übungen, Praktika und die Abschlussarbeit. Die Gutachter sehen, dass in Rahmen von vielen Modulen ein Praktikum stattfindet, wodurch Theorie und Praxis in sinnvollerweise miteinander verzahnt werden.

### *Mobilität*

Hinsichtlich der Möglichkeiten im Verlauf des Masterstudiengangs Biomedical Engineering einen Auslandsaufenthalt durchzuführen, muss berücksichtigt werden, dass rund 80% der Studierenden einen internationalen Hintergrund haben und für sie deshalb keine

Veranlassung besteht, zusätzlich einen Teil des Studiums außerhalb Deutschlands zu absolvieren. Wenn Auslandsaufenthalte durchgeführt werden, so geschieht dies vor allem im Rahmen des achtwöchigen Praktikums oder der Masterarbeit. Auch nehmen jedes Jahr 6-10 Studierende am internationalen Common European Master's Course in Biomedical Engineering (CEMACUBE) teil, in dem die Universitäten/Hochschulen Groningen, Aachen, Dublin, Gent & Brüssel, sowie Prag im Bereich des Studierendenaustausches auf dem Gebiet „Biomedical Engineering“ kooperieren.

Darüber hinaus gibt es seitens der Medizinischen Fakultät und der RWTH Aachen viele Angebote und Hilfestellungen für die Planung und Realisierung eines Auslandsaufenthaltes. Insgesamt sind die Gutachter der Meinung, dass ausreichende Mobilitätsfenster existieren und die Angebote unter Berücksichtigung der besonderen Rahmenbedingungen eines internationalen Studiengangs angemessen wahrgenommen werden.

*Auf die internationalen Kooperationen wird unter Krit. 2.6 eingegangen.*

### *Anerkennungsregeln*

An anderen Hochschulen erbrachte Studien- und Prüfungsleistungen werden gemäß § 13 der übergreifenden Prüfungsordnung der RWTH Aachen anerkannt, „sofern hinsichtlich der erworbenen Kompetenzen kein wesentlicher Unterschied zu den Leistungen besteht, die ersetzt werden.“ Im Fall einer versagten Anerkennung liegt die Beweislast bei der RWTH Aachen. Die Gutachter bewerten diese Regelungen als transparent und der Lissabon-Konvention entsprechend.

*Die Regelungen zum Nachteilsausgleich für Studierende mit Behinderung werden unter Krit. 2.4 behandelt.*

### *Studienorganisation*

Hinsichtlich der Studienorganisation merken die Studierenden gegenüber den Gutachtern drei kritische Punkte an. Zum einen bemängeln sie die weiterhin vorhandenen Überschneidungen von Inhalten in unterschiedlichen Modulen. Die Programmverantwortlichen bestätigen, dass sie mit der Überarbeitung des Curriculums versucht haben, Redundanzen und unnötige Wiederholungen in den Modulinhalten zu minimieren und dass es in einzelnen Modulen aber noch Abstimmungsbedarf gibt. Die Studierenden merken an, dass sie den Eindruck haben, dass Ihre Rückmeldungen zu den Modulinhalten nicht immer Konsequenzen nach sich ziehen und die Überschneidungen fortbestehen. Die Programmverantwortlichen erläutern, dass sich genau zu diesem Zweck alle zwei bis drei Monate die Modulverantwortlichen des Masterstudiengangs Biomedical Engineering treffen und dabei die Modulinhalte koordiniert und mögliche Anpassungen besprochen werden. Allerdings würde es eine gewisse Zeit dauern, bis die Änderungen spürbar wer-

den und in der Regel werden sie erst für den nächsten Jahrgang umgesetzt. Die Gutachter erkennen in diesem Zusammenhang ausdrücklich an, dass die Programmverantwortlichen versuchen, die Abstimmung der Modulinhalte zu optimieren, sie sehen aber gleichzeitig, dass es noch Raum für Verbesserungen in dieser Hinsicht gibt. Sie regen deshalb an, die inhaltliche Abstimmung der Module weiter zu verbessern.

Auch der zweite Kritikpunkt der Studierenden geht in eine ähnliche Richtung, denn sie bemängeln im Gespräch mit den Gutachtern, dass sie feststellen, dass gerade die Lehrenden aus anderen Fakultäten der RWTH Aachen nicht wirklich an dem Masterstudiengang Biomedical Engineering interessiert sind, sie zu wenig über den Studiengang und die speziellen Interessen der Studierenden wissen und insgesamt den Eindruck vermitteln, dass es an einer Identifikation mit dem Studiengang mangelt. Die Gutachter unterstützen die Studierenden, verstehen aber auch, dass es eine sehr schwierige Aufgabe für die Programmverantwortlichen ist, für eine höhere Motivation der Lehrenden zu sorgen.

Drittens wird von den Studierenden massiv die Organisation der Aufлагenerfüllung kritisiert. Dies betrifft vor allem den Jahrgang, der zum WS 16/17 den Masterstudiengang Biomedical Engineering begonnen hat, denn für diesen Jahrgang wurden sehr restriktive Zulassungsvoraussetzungen angewendet, was dazu geführt hat, dass ein großer Teil der Studierenden nur unter Auflagen zum Studium zugelassen wurde. Aufgrund der Umstellung des Curriculums zum WS 15/16 und der heterogenen fachlichen Vorkenntnisse der Bewerber ist es für die Gutachter nachvollziehbar, dass über eng definierte Zugangskriterien dafür gesorgt werden soll, dass die Studierenden mit möglichst ähnlichen fachlichen Kompetenzen das Studium beginnen. Dies hat aber zur Folge, dass ein Großteil der Studierenden nur mit Auflagen (bis zu 20 ECTS-Kreditpunkte) zum Studium zugelassen wird. Theoretisch sollten die Studierenden dann die Möglichkeit haben, an der RWTH Aachen englischsprachige Bachelorveranstaltungen zu besuchen, um ihre individuellen Defizite entsprechend der Auflagen zu kompensieren. Allerdings gibt es hierbei das Problem, dass an der RWTH Aachen keine englischsprachigen Bachelorveranstaltungen angeboten werden, mit der Folge, dass die Studierenden auf Module aus internationalen Masterprogrammen ausweichen müssen. Dies widerspricht aber dem Sinn der fachlichen Auflagen, bei denen es ja um Lücken aus einem vorangegangenen Bachelorstudium geht und nicht um Kompetenzen, die erst im Rahmen eines Masterstudiums erworben werden. Darüber hinaus entsteht für die mit Auflagen zugelassenen Studierenden insbesondere während des ersten und zweiten Semesters eine zusätzliche Belastung, weil diese Auflagen neben dem restlichen Programm zu absolvieren sind.

Die Programmverantwortlichen bestätigen, dass die Organisation der Aufлагenerfüllung problematisch ist und sie sich zum Ziel gesetzt haben, das aktuelle Krisenmanagement – wie es die Programmverantwortlichen nennen - durch ein solides und tragfähiges Konzept

zu ersetzen, mit dem sichergestellt werden soll, dass alle Studierenden ihre Auflagen bis zum Beginn der Masterarbeit möglichst ohne studienzeitverlängernde Effekte erfüllen können. Die Programmverantwortlichen ergänzen, dass geplant ist, ab dem Wintersemester 17/18 spezielle englischsprachige Kurse vor Beginn des ersten Semesters anzubieten, die es den Studierenden ermöglichen sollen, Auflagen unmittelbar vor Beginn des Masterstudiums zu erfüllen. Die Gutachter unterstützen diesen Plan und erwarten von den Programmverantwortlichen, dass sie ein tragfähiges Konzept zur Auflagenerfüllung entwickeln. Die Programmverantwortlichen sollten darüber hinaus prüfen, ob möglich ist, die Prüfungen von in deutscher Sprache gelehrt Fächern in Bachelorstudiengängen, die den Bewerbern als Auflagen erteilt worden sind, auch in englischer Sprache abgelegt werden können. Dadurch könnte die wenig befriedigende Praxis, nicht passende, englischsprachige Fächer aus Masterstudiengängen zur Erfüllung der Auflagen heranzuziehen, ersetzt werden. An anderen Hochschulen hat sich eine solche Regelung bewährt.

Des Weiteren sollten die Programmverantwortlichen auch individuelle Lösungen für die Studierenden des Jahrgangs 16/17 finden und den Gutachtern, damit diese eine abschließende Bewertung zu diesem Aspekt abgeben können, eine Liste der erteilten Auflagen und der genannten möglichen Module zur Auflagenerfüllung für alle Studierenden des Jahrgangs 2016/17 nachreichen. Diese Aufstellung sollte auch darüber Auskunft geben, welche Auflagen bereits erfüllt worden sind und welche nicht.

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

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

Die Gutachter bedanken sich für die Klarstellung der RWTH Aachen, dass die drei Schwerpunktbereiche Medizinische Bildgebung, Künstliche Organe und Gewebezüchtung im dritten Semester parallel angeboten - und nicht wie im Bericht auf Seite 15 erwähnt zur Auswahl gestellt werden.

Die RWTH Aachen nimmt die Kritik der Gutachter hinsichtlich der Redundanzen in den Modulhalten und der Abstimmung der Dozenten konstruktiv auf. So wurden nach der Befragung der Studierenden die ermittelten Redundanzen an die Modulverantwortlichen zur Bearbeitung weitergeleitet. Des Weiteren finden regelmäßig Treffen der Modulverantwortlichen statt, um die Modulhalte zu koordinieren und zu optimieren. Diese Maßnahmen werden von den Gutachtern unterstützt.

Auch die Kritik der Studierenden, dass Lehrende aus den anderen Fakultäten der RWTH eine geringere Lehrmotivation wird aufgenommen und mit den betroffenen Fakultäten

und dem Rektorat der RWTH Aachen wird ein Gespräch geführt, um die geschilderte Situation zu verbessern.

Seitens der Gutachter wird begrüßt, dass die RWTH Aachen sicherstellt, dass alle Studierenden des Jahrganges 16/17 ihre Auflagen bis spätestens zur Anmeldung der Masterarbeit erfüllen können. Mit den betroffenen Studierenden werden entsprechende Beratungsgespräche geführt.

Die Gutachter erwarten, dass das von der RWTH Aachen angekündigte tragfähige Konzept zur Auflagenerfüllung erarbeitet und im Rahmen der Auflagenerfüllung vorgestellt wird.

Die Gutachter bewerten das Kriterium als überwiegend erfüllt.

### Kriterium 2.4 Studierbarkeit

#### Evidenzen:

- Modulhandbuch
- Studiengangspezifische Prüfungsordnung für den Master-Studiengang Biomedical Engineering der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen vom 28.07.2016
- Übergreifende Prüfungsordnung für alle Bachelor- und Masterstudiengänge der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen mit Ausnahme der Lehramtsstudiengänge (ÜPO) in der Fassung vom 23.07.2015
- Gesetz über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 16.09.2014
- Richtlinie zur Zulassung von internationalen Studienbewerberinnen und Studienbewerbern an der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen vom 07.10.2013
- Selbstbericht
- Auditgespräche

#### Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

##### *Eingangsqualifikationen / Studienplangestaltung*

Die Gutachter diskutieren mit den Programmverantwortlichen über die Zugangsvoraussetzungen für den Masterstudiengang Biomedical Engineering. Zum WS 15/16 wurde der

entsprechende § 3 der studiengangspezifischen Prüfungsordnung geändert, sie sieht nun vor, dass die Studienbewerber ihre fachlichen Kompetenzen in den Bereichen Mathematik (Höhere Mathematik, Lineare Algebra (Vektor- und Tensorrechnung), Analysis (Differential- und Integralrechnung), numerische Methoden; insgesamt 25 ECTS-Kreditpunkte), Chemie (Höhere Chemie, anorganische Chemie, Chemische Bindungen, Struktur der Materie einschließlich Atome und Moleküle, Basis der Reaktionsmechanismen; insgesamt 25 ECTS-Kreditpunkte), Biologie (Höhere Biologie, Zellbiologie, Genetik, Signalübertragung; insgesamt 25 ECTS-Kreditpunkte) sowie Physik und Ingenieurwesen (Höhere Physik, Mechanik, Elektrodynamik, Thermodynamik, Nuklearphysik, Festkörpermechanik; insgesamt 25 ECTS-Kreditpunkte) nachweisen müssen.

Zusätzlich wird von allen Bewerbern, die aus Staaten außerhalb des Europäischen Wirtschaftsraums stammen, der erfolgreiche Nachweis des Graduate Record Examination (GRE) General Test verlangt. Die weiteren Details, auch hinsichtlich des Nachweises der sprachlichen Qualifikation, sind in der Richtlinie zur Zulassung von internationalen Studienbewerberinnen und Studienbewerbern an der RWTH Aachen geregelt.

Grundsätzlich sind die Gutachter der Meinung, dass Studienbewerber bestimmte Qualifikationen und fachliche Kompetenzen mitbringen müssen, um den Masterstudiengang Biomedical Engineering erfolgreich absolvieren zu können, aber sie bemängeln zum einen, dass die Zugangsvoraussetzungen nicht kompetenzorientiert formuliert sind und zum anderen, dass Begriffe wie „Höhere Biologie“ oder „Höhere Physik“ nicht eindeutig definiert sind und damit unklar bleibt, welches Wissen und welche Fähigkeiten von den Studienbewerbern erwartet werden.

Nach Auskunft der Programmeverantwortlichen stellen die heterogenen fachlichen Vorkenntnisse der internationalen Studierenden (30 bis 40% der Studierenden stammen aus Ländern außerhalb der EU (China, Indien, Nord- und Südamerika) und rund 40% stammen aus dem EU-Ausland) die größte Herausforderung für die Studienorganisation dar. Sie haben das Ziel, pro Jahr rund 30 Studierende zum Masterstudiengang Biomedical Engineering zuzulassen und möchten dabei einen besonderen Fokus auf die Qualität der Studienbewerber legen. Die Auswahl der internationalen Studierenden erfolgt - entsprechend der im Gesetz über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen festgelegten Vorgaben - alleine auf Basis der in einem vorangegangenen Bachelorstudium erworbenen Kompetenzen. Es darf kein Numerus Clausus eingeführt werden, sonst wäre der Anteil der Studierenden aus Staaten außerhalb der EU auf 7% beschränkt und nach §49 HG dürfen auch keine weiteren Prüfungen zur Zulassung, wie zum Beispiel Auswahlgespräche, durchgeführt werden. Sowohl die Programmverantwortlichen als auch die Gutachter sind nicht zufrieden mit den bestehenden gesetzlichen Regeln hinsichtlich der Zulassung der Studierenden. Sie würden gerne die Qualität des Bachelorabschlusses und nicht die erreich-

ten ECTS-Kreditpunkte zur Grundlage der Entscheidung über die Zulassung machen, aber die spezifischen Regelungen des Landes NRW erlauben dies nicht. Stattdessen wird im Masterstudiengang Biomedical Engineering die Anzahl der in einem vorangegangenen Bachelorstudium erworben ECTS-Kreditpunkte in den Bereichen Mathematik, Chemie, Biologie sowie Physik und Ingenieurwesen vorgeben, wodurch erreicht werden soll, dass die Bewerber über ausreichende technisch-naturwissenschaftliche Vorkenntnisse verfügen. Allerdings hat dies zur Folge, dass nur relativ wenige Studierende (17) zum WS 16/17 zum Studium zugelassen worden sind und 80% die Zulassung nur unter fachlichen Auflagen erhielten.

Die Gutachter bestärken die Programmverantwortliche darin, mit dem Land NRW eine neue Regelung hinsichtlich der Zulassung der Studierenden zu treffen, die beispielsweise die Führung von Auswahlgesprächen zulässt. Dies hätte voraussichtlich den Vorteil, dass die Qualität der Studienanfänger steigen, die Heterogenität der fachlichen Vorkenntnisse sinken und die Anzahl der erteilten Auflagen minimiert würde.

### *Studentische Arbeitslast*

Die Arbeitslast pro Semester ist in den beispielhaften Studienplänen direkt ausgewiesen und beträgt durchschnittlich 30 ECTS-Kreditpunkte. Pro Kreditpunkt wird dabei 30 Stunden an studentischer Arbeitslast veranschlagt.

Laut Selbstbericht beträgt die durchschnittliche Studiendauer zwischen vier und fünf Semestern bei einer Erfolgsquote von knapp 92%, was nach Ansicht der Programmverantwortlichen zeigt, dass der Studienabschluss in den meisten Fällen in der vorgesehenen Zeit erfolgt und es fast keine Studienabbrecher gibt.

Die Gutachter diskutieren mit den Programmverantwortlichen über die Veränderung im Curriculum und der sich daraus ergebenden Arbeitsbelastung der Studierenden insbesondere im ersten Semester. Die Studierenden haben in dieser Hinsicht kritisiert, dass der in den Modulbeschreibungen angegebene Arbeitsaufwand nicht immer zur tatsächlichen Belastung passt. Als Beispiele werden die Module „Anatomy/Physiology“ und „Control and Electrical Engineering“ genannt, die vor der Neugestaltung des Curriculums zum WS 15/16 als jeweils zwei separate Module mit einem Umfang von jeweils fünf ECTS-Kreditpunkten gelehrt wurden. Die Gutachter schließen sich der Einschätzung der Studierenden an, dass der studentische Arbeitsaufwand für diese beiden neu konzipierten Module deutlich höher ist, als die vergebenen fünf ECTS-Kreditpunkte. Ihrem Eindruck nach werden in beiden Modulen die Inhalte, die zuvor im Verlauf von zwei Semestern vermittelt worden sind, nun in einem Semester komprimiert angeboten, ohne dabei genügend Rücksicht auf das Verhältnis von Umfang und ECTS-Kreditpunkten zu nehmen. Erschwe-

rend kommt hinzu, dass beide Module im ersten Semester stattfinden, was für die Studierenden in der Summe eine hohe Belastung darstellt.

Das von der RWTH Aachen zentral durchgeführte Projekt StOEHN (Studentische Online Workload Erfassung der Aachener Hochschulen) wird mangels Beteiligung eingestellt, daher gibt es zurzeit keine Erhebung der studentischen Arbeitslast. Da einige Module neu konzipiert worden sind und es deutliche Kritik der Studierenden gibt, erwarten die Gutachter, dass möglichst bald eine verlässliche Umfrage zur Höhe des studentischen Arbeitsaufwandes durchgeführt wird und im Falle von Diskrepanzen zur aktuellen Vergabe der ECTS-Kreditpunkte Anpassungen vorgenommen werden.

### *Prüfungsbelastung und -organisation*

Die Prüfungsorganisation, einschließlich der Regelung der Prüfungszeiträume, der überschnidungsfreien Terminierung von Prüfungen, des Angebots und der Durchführung von Wiederholungsprüfungen, der Korrekturfristen etc., wird von den Beteiligten als angemessen beurteilt und unterstützt somit augenscheinlich das Erreichen der angestrebten Qualifikationsziele.

*Das Prüfungssystem wird im Übrigen eingehend unter Krit. 2.5 behandelt.*

### *Beratung / Betreuung*

Die Beratungs- und Betreuungsangebote der Fachgruppe der RWTH Aachen beziehen sowohl fachliche als auch überfachliche Aspekte mit ein und sind auf die gesamte Studienzeit hin ausgerichtet. Es gibt eine spezielle Fachstudienberatung durch die Programmkoordinatorin des Masterstudiengangs Biomedical Engineering, eine allgemeine Studienberatung durch die Zentrale Studienberatung, eine Auslandsberatung durch das Akademische Auslandsamt sowie einen psychosozialen Beratungsdienst. Darüber hinaus gibt es laut Selbstbericht an jeder Fakultät der RWTH Aachen eine Ombudsperson für die Lehre, d.h. eine Vertrauensperson, an die sich Studierende bei Konflikten im Bereich Lehre wenden können. Schließlich werden für die Studierenden zu Semesterbeginn Einführungsveranstaltungen angeboten, die fachliche Informationen und Anlaufstellen zur Orientierung im Studiengang kommunizieren.

Die Studierenden bestätigen im Gespräch mit den Gutachtern, dass insbesondere der Studiengangkoordinatorin eine wichtige Rolle bei der Beratung und Betreuung der Studierenden des Masterstudiengangs Biomedical Engineering zukommt. Ihre Aufgaben umfassen die Abstimmung mit den Lehrenden, die Stundenplangestaltung und die Organisation des Studienjahres in Zusammenarbeit mit den Lehrenden; sie ist damit erste Ansprechpartnerin für die Studierenden bei allen Fragen die die Organisation und Durchführung des Studiums betrifft und steht außerdem zur Verfügung um speziell den internationalen



Studierenden auch bei allgemeinen Problemen und Fragen zu unterstützen und zu helfen. Allerdings ist es aus Sicht der Gutachter nicht optimal, dass diese wichtigen Aufgaben nicht auf mehr Schultern verteilt sind, denn während einer längeren, krankheitsbedingten Abwesenheit der Studiengangkoordinatorin hatten die Studierenden keinen direkten Ansprechpartner mehr und die Betreuung und Beratung als auch die Organisation des Studiengangs hat in dieser Zeit deutlich gelitten.

Ein weiteres Problem für die Studierenden des Masterstudiengangs Biomedical Engineering ist die Tatsache, dass sich die relevanten Gremien der Medizinischen Fakultät wie das Studiendekanat, der Studienbeirat und die Kommission zur Qualitätsverbesserung in Lehre und Studium sich primär für die Studierenden der Human- und Zahnmedizin zuständig fühlen und die Belange des kleinen Masterstudiengangs Biomedical Engineering oft zu kurz kommen. In den Gremien sitzen selbstverständlich auch Vertreter der Studierendenschaft, allerdings handelt es dabei um Medizinstudenten, die über die Besonderheiten des Masterstudiengangs und die speziellen Bedürfnisse und Probleme insbesondere der internationalen Studierenden nicht informiert sind und diese auch nicht im Blick haben. Hier sollte die Medizinische Fakultät Maßnahmen ergreifen, um die Studierenden des Masterstudiengangs Biomedical Engineering stärker zu involvieren, dabei sollte auch berücksichtigt werden, dass die meisten Studierenden des internationalen Masterstudiengangs den auf Deutsch stattfindenden Gremiensitzungen aus sprachlichen Gründen nicht folgen können.

Die RWTH Aachen hat im Rahmen der Exzellenzinitiative auch ein Zukunftskonzept erstellt, das unter anderem auch eine verstärkte Internationalisierung der Universität beinhaltet. Umso erstaunlicher ist für die Gutachter dann die Tatsache, dass die internationalen Studierenden kritisieren, dass sie oftmals Probleme in der Kommunikation mit der Verwaltung der RWTH Aachen haben, da viele Bestimmungen der Universität nur in einer deutschen Fassung existieren und die Verwaltung nicht darauf eingerichtet ist, in Englisch zu kommunizieren. In dieser Hinsicht sollten die internationalen Studierenden nach Einschätzung der Gutachter stärker unterstützt werden und RWTH Aachen sollte sich im Rahmen ihrer Internationalisierungsstrategie bemühen, intensiver auf die Bedürfnisse der internationalen Studierenden einzugehen.

Die Gutachter stellen positiv fest, dass die Programmverantwortlichen und die Programmkoordinatorin immer offen für die Fragen und Anliegen der Studierenden sind.

### *Studierende mit Behinderung*

Laut Selbstbericht bietet die RWTH Aachen mit dem „Sachgebiet Behindertenfragen Studierender“ und der „Interessenvertretung behinderter und chronisch kranker Studieren-

der“ beim AStA zwei Anlaufstellen für behinderte oder chronisch kranken Studierenden an.

Des Weiteren sieht die Prüfungsordnung Regelungen vor, dass die besonderen Belange der Studierenden mit länger andauernder oder ständiger körperlicher Behinderung berücksichtigt werden.

Zusammenfassend sind die Gutachter der Ansicht, dass eine geeignete Studienplangestaltung existiert und die Studierbarkeit der Studiengänge ohne Einschränkungen gewährleistet ist.

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

Die Gutachter nehmen zur Kenntnis, dass die Programmverantwortlichen die Kritik der Gutachter zum Auswahlprozess der Studierenden teilen und gerne die Qualität des Bachelorabschlusses (Universität, Inhalt der Module und Modulnote) berücksichtigen würden und zusätzlich die Option der Führung von Auswahlgesprächen mit den Bewerbern hätten. Mit dem Rektorat der RWTH und dem Land NRW werden Gespräche geführt, um dieses Ziel umzusetzen.

Die RWTH Aachen betont in Ihrer Stellungnahme, dass den Studierenden während der krankheitsbedingten Abwesenheit der Studiengangskoordinatorin sowohl der Prüfungsausschussvorsitzende als auch vier Mitarbeiter im Studiendekanat als Ansprechpartner zur Verfügung standen. Zur Unterstützung der Koordinatorin das Studiendekanat der Medizinischen Fakultät nun eine Urlaubs- und Krankheitsvertreterin benannt sowie personelle Verstärkung zugesagt. Diese Maßnahmen werden von den Gutachtern unterstützt.

Die Programmverantwortlichen stellen klar, dass sie die von den Gutachtern kritisierte mangelnde Unterstützung der Medizinischen Fakultät für den Studiengang nicht teilen und sie weisen darauf hin, dass das Studiendekanat kein Gremium, sondern die Organisationseinheit für Studium und Lehre des Dekanats ist. Die Studiengangskoordinatorin ist eine Mitarbeiterin des Studiendekanats, so dass das Studiendekanat damit auch für die Belange der Studierenden zuständig ist. Außerdem wird in der Stellungnahme erläutert, dass der Studienbeirat über alle Studiengänge der Medizinischen Fakultät berät und der Vorsitzende des Prüfungsausschusses für Biomedical Engineering regelmäßig an den Sitzungen teilnimmt. Weiterhin wird klargestellt, dass Anträge an die Kommission zur Verbesserung der Lehre zweimal im Jahr von den Lehrenden der Fakultät, den Studierenden oder den Mitarbeitern des Studiendekanats gestellt werden können und die Studierendenvertreter die Stimmenmehrheit in diesem Gremium haben. Allerdings möchten die

Programmverantwortlichen eine direktere Beteiligung der BME- Studierenden erreichen. Die Gutachter bedanken sich für diese Anmerkungen.

Schließlich unterstützen die Gutachter, dass die RWTH Aachen die Kommunikationsprobleme der internationalen Studierenden sehr ernst nimmt und das Verwaltungspersonal weiter sprachlich schulen wird. In Zukunft sollen die Dokumente der RWTH Aachen auch in Englischer Sprache zur Verfügung gestellt werden.

Die Gutachter bewerten das Kriterium als überwiegend erfüllt.

### Kriterium 2.5 Prüfungssystem

#### **Evidenzen:**

- Modulhandbuch
- Studiengangspezifische Prüfungsordnung für den Master-Studiengang Biomedical Engineering der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen vom 28.07.2016
- Übergreifende Prüfungsordnung für alle Bachelor- und Masterstudiengänge der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen mit Ausnahme der Lehramtsstudiengänge (ÜPO) in der Fassung vom 23.07.2015
- Selbstbericht
- Auditgespräche

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

##### *Kompetenzorientierung der Prüfungen*

Die Gutachter bestätigen, dass die unterschiedlichen Prüfungsformen kompetenzorientiert ausgerichtet und insgesamt dazu geeignet sind, die in den Modulbeschreibungen genannten angestrebten Lernergebnisse zu überprüfen und zu bewerten.

Die im Rahmen des Vororttermins inspizierten Klausuren und Abschlussarbeiten bewegen sich nach Meinung der Gutachter sämtlich auf einem adäquaten Niveau und bilden das angestrebte Qualifikationsprofil und die Lernergebnisse angemessen ab.

##### *Prüfungsorganisation und -belastung*

Laut Selbstbericht werden die Prüfungen zu allen Modulen studienbegleitend mit zweifacher Wiederholungsmöglichkeit angeboten. Falls auch in der zweiten Wiederholung die

Prüfung nicht bestanden wird, gibt es die Möglichkeit einer mündlichen Ergänzungsprüfung. Für die Anmeldung zur Prüfungen ist eine Registrierung über das elektronische CAMPUS-System der RWTH Aachen notwendig, auf dieser Plattform können die Studierenden auch ihre persönlichen Ergebnisse in den einzelnen Prüfungen einsehen.

Art und Umfang der Prüfungen sind in den studiengangspezifischen Prüfungsordnungen geregelt und im jeweiligen Modulhandbuch dokumentiert. Dabei gibt es nur die schon unter Krit. 2.2 erwähnte Einschränkung, dass die Dauer der Prüfungen nicht in den Modulbeschreibungen aufgelistet ist.

Die Gutachter erfahren im Gespräch mit den Studierenden, dass die Prüfungsorganisation gut funktioniert und die Prüfungsbelastung insgesamt angemessen ist. Einziger Kritikpunkt der Studierenden ist, dass es in einigen Fällen vorgekommen sei, dass die in der Modulbeschreibung genannte Prüfungsform nicht mit der tatsächlich stattgefundenen Prüfung übereingestimmt habe. Die Gutachter raten den Programmverantwortlichen deshalb, dieser Kritik nachzugehen und zu überprüfen, in welchen Modulen dies der Fall gewesen ist, um dann gegebenenfalls mit den entsprechenden Modulverantwortlichen zu sprechen und hier für eindeutige Informationen zu sorgen.

### *Eine Prüfung pro Modul*

Die KMK-Vorgabe, dass Module in der Regel mit nur einer Prüfung abgeschlossen werden, wird grundsätzlich in dem Studiengang erfüllt, einzige Ausnahmen sind die Module, in denen neben Klausuren oder mündlichen Prüfungen auch praktische Übungen durchgeführt werden, die ebenfalls abgeprüft werden. Im Rahmen dieser studienbegleitenden Prüfungen werden andere Kompetenzen überprüft als in den Modulabschlussprüfungen, so dass die Gutachter damit einverstanden sind und die KMK-Vorgaben hinsichtlich der Anzahl der Prüfungen pro Modul insgesamt als erfüllt betrachten.

*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 nehmen zur Kenntnis, dass die geäußerten Kritikpunkte zur Darstellung der Prüfungsform und der Prüfungsdauer in den Modulbeschreibungen behoben werden sollen.

Die Gutachter bewerten das Kriterium als überwiegend erfüllt.

## Kriterium 2.6 Studiengangsbezogene Kooperationen

### Evidenzen:

- Selbstbericht
- Auditgespräche

### Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Gutachter begrüßen, dass die Studierenden des Masterstudienganges Biomedical Engineering von vielfältigen Kontakten und Kooperationen der RWTH Aachen und der Medizinischen Fakultät profitieren können. Ein besonders wichtiger Partner ist dabei das Helmholtz-Institut für Biomedizinische Technik Aachen. Die Einbindung der Kooperationspartner erfolgt laut Auskunft der Programmverantwortlichen zum einen über Lehraufträge und zum anderen über das Angebot von Praktika und Abschlussarbeiten.

Darüber hinaus ist der Studiengang am Common European Master's Course in Biomedical Engineering (CEMACUBE) beteiligt, an dem neben der RWTH Aachen das Trinity College Dublin, die Universität Gent gemeinsam mit der Freien Universität Brüssel, die Universität Groningen und die Tschechische Technische Universität Prag teilnehmen. Die Studierenden absolvieren dabei das erste Studienjahr in Aachen und haben dann die Möglichkeit, an einer der Partnerhochschulen weiter zu studieren und dort das dritte Semester zu absolvieren und/oder die Masterarbeit anzufertigen.

Schließlich besteht neben zahlreichen Erasmusvereinbarungen eine Partnerschaft mit internationalen Universitäten im Rahmen der IDEA-League (Imperial College London, TU Delft, ETH Zürich, RWTH Aachen, ParisTech) mit einer gemeinsamen Festlegung und wechselseitigen Anerkennung der Qualitätsstandards der akademischen Ausbildung.

Zur Unterstützung der Studierenden bei der Suche nach geeigneten Praktika unterhält die Programmkoordinatorin eine Liste von Unternehmen und Forschungseinrichtungen, in denen Studierende des Masterstudiengangs Biomedical Engineering bereits Praktika durchgeführt haben. Bei externen Praktika gibt es immer einen Betreuer im Unternehmen und einen verantwortlichen Dozenten an der RWTH Aachen, die den einzelnen Studierenden im Praktikum betreuen. Die externen Praktika müssen vorher vom Studiengangsleiter genehmigt werden und die beteiligten Institutionen werden schriftlich über die Rahmenbedingungen (Dauer, Betreuung, Inhalte, Abschlussbericht etc.) informiert.

Die vielfältigen *externen Kooperationen* mit Forschungseinrichtungen, auf welche die Hochschule bei Praktika und Abschlussarbeiten sowie gemeinsamen Forschungsprojekten zurückgreift, in die prinzipiell auch Studierende einbezogen werden können, sprechen für

die ausgeprägte Forschungsorientierung des Studiengangs und wird von den Gutachtern als besonders positiv herausgestellt.

Die *internationalen Kooperationen* werden von den Gutachtern gelobt und sind grundsätzlich geeignet, die akademische Mobilität der Studierenden zu erhöhen.

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

Die Gutachter bewerten das Kriterium als vollständig erfüllt.

### **Kriterium 2.7 Ausstattung**

#### **Evidenzen:**

- Selbstbericht
- Im Rahmen der Vor-Ort-Begehung: Besichtigung studiengangsrelevanter Einrichtungen
- Auditgespräche

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

##### *Personelle Ausstattung*

Grundsätzlich erscheint den Gutachtern die personelle Ausstattung als quantitativ ausreichend und qualitativ angemessen, um die angestrebten Studiengangs- und Qualifikationsziele des Masterstudiengangs Biomedical Engineering adäquat umzusetzen.

Die Medizinische Fakultät der RWTH Aachen ist verantwortlich für die Durchführung des Studiengangs, allerdings wird dabei mit den Fakultäten 01 (Mathematik, Naturwissenschaften), Informatik, 04 (Maschinenwesen) und 06 (Elektrotechnik und Informationstechnik) kooperiert. Insgesamt sind laut Selbstbericht 78 Lehrende aus vier Fakultäten beteiligt, von denen die Mehrzahl (53 Lehrende) der Medizinischen Fakultät angehören. Dazu kommen vier Lehraufträge, die durch die Medizinische Fakultät vergeben werden. Die Gutachter gewinnen den Eindruck, dass die Anzahl der beteiligten Lehrenden sehr groß ist wodurch eine gute Betreuungsrelation insbesondere in den Laborpraktika garantiert wird.

##### *Personalentwicklung*

Die Gutachter können nach den Gesprächen mit den Lehrenden bestätigen, dass die RWTH Aachen über ein umfassendes Konzept für die fachliche und didaktische Weiterbildung aller Lehrenden verfügt. Die entsprechenden Angebote werden regelmäßig genutzt.

Die RWTH Aachen bietet über ihre zentralen Einrichtungen verschiedene Möglichkeiten der Personalentwicklung und -qualifizierung an. So soll mit dem Qualifizierungsprogramm *ExACT Qualification* des *Centers of Excellence in Academic Teaching* eine stetige Weiterqualifikation aller Lehrenden zur kontinuierlichen Verbesserung der didaktischen Methoden erfolgen. Darüber hinaus bietet das Qualifizierungsprogramm die Möglichkeit, das Zertifikatsprogramm *Excellence in Academic Teaching* zu absolvieren und drei aufeinander aufbauende Zertifikate als Nachweis der hochschuldidaktischen Qualifikation zu erwerben. Schließlich gibt es für (Junior-)Professoren und promovierte wissenschaftliche Mitarbeiter ein spezielles Lehrcoaching und das *Center for Innovative Learning Technologies (CIL)* berät alle Lehrenden in Fragen des eLearning und der Einführung von Blended Learning-Formaten.

### *Finanzielle und sächliche Ausstattung*

Die Gutachter können sich bei der Vor-Ort-Begehung davon überzeugen, dass die Labore neben der notwendigen Grundausstattung mit allen herkömmlichen Laborgeräten ausgestattet sind und hinsichtlich der Technik auf einem aktuellen Stand sind. Es besteht eine große Nähe zur Industrie und Kooperationspartnern, so dass nicht nur anwendungsorientierte Gemeinschaftsforschung realisiert wird, sondern auch eine Vielzahl bilateraler Forschungsprojekte mit Unternehmen, Forschungseinrichtungen und anderen Universitäten durchgeführt wird.

Nach Auskunft der Studierenden sind auch genügend geeignete Laborarbeitsplätze vorhanden, so dass es zu keinen Engpässen kommt. Insgesamt sind sie mit den vorhandenen Ressourcen für Forschung und Lehre zufrieden.

Zusammenfassend sind die Gutachter der Ansicht, dass die RWTH Aachen über die notwendigen finanziellen und sächlichen Ressourcen verfügt, um den Masterstudiengang Biomedical Engineering adäquat durchzuführen.

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

Die Gutachter bewerten das Kriterium als vollständig erfüllt.

<b>Kriterium 2.8 Transparenz</b>
----------------------------------

**Evidenzen:**

- Alle studiengangrelevanten Ordnungen
- Exemplarisches Zeugnis
- Exemplarisches Diploma Supplement
- Homepage des Studiengangs: <http://www.medizin.rwth-aachen.de/cms/Medizin/Studium/Studiengaenge/~bmeu/Biomedical-Engineering-M-Sc/>
- Homepage der RWTH Aachen: <http://www.rwth-aachen.de/cms/root/Studium/Vordem-Studium/Studiengaenge/Liste-Aktuelle-Studiengaenge/Studiengangbeschreibung/~bokx/Biomedical-Engineering-M-Sc/>
- Selbstbericht
- Auditgespräche

**Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

Die studiengangrelevanten Ordnungen enthalten alle für Zugang, Verlauf und Abschluss relevanten Bestimmungen. Soweit die Gutachter Anpassungsbedarf bei einzelnen Regelungen sehen, wurde das in den einschlägigen Abschnitten näher begründet (s. die Bewertungen zu den Krit. 2.3 und 2.4). Allerdings bemerken die Gutachter, dass sowohl über die Homepage der RWTH Aachen als auch über die Homepage des Studiengangs kein Zugriff auf die Qualifikationsziele des Masterstudienganges Biomedical Engineering besteht, da diese nur im Diploma Supplement verankert sind. Die Gutachter erwarten, dass aber alle Interessensträger, beispielsweise auch Studieninteressierte, Zugang zu den detaillierten Qualifikationszielen des Masterstudienganges Biomedical Engineering haben müssen. Dies könnte über die Veröffentlichung der Qualifikationsziele auf der Homepage des Studiengangs geschehen. Darüber hinaus meinen die Gutachter, dass die Informationen über den Studiengang ausführlicher präsentiert werden könnten und das und das spezielle Qualifikationsprofil der Absolventen präziser dargestellt werden sollte.

Zulassungsbedingungen, Studienverläufe, Prüfungsanforderungen sowie Nachteilsausgleichsregelungen für Studierende mit Behinderung sind im Rahmen der Prüfungsordnung verbindlich geregelt. Die vorliegenden Ordnungen haben die hochschulüblichen Genehmigungsverfahren durchlaufen.



Für den Masterstudiengang Biomedical Engineering liegt ein programmspezifisches Zeugnis sowie ein Diploma Supplement vor. Die Dokumente enthalten alle notwendigen Informationen, auch eine Tabelle mit statistischen Daten zur Einordnung der Abschlussnote ist vorhanden. Einzige Einschränkung ist, dass im Diploma Supplement unter 5.2 keine Berufsbezeichnung „Master of Science“ erwähnt werden sollte, denn es handelt sich nicht um eine Berufsqualifikation wie z.B. Ingenieur sondern um den akademischen Grad. Die Gutachter erwarten deshalb, dass das Diploma Supplement in diesem Punkt korrigiert wird.

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

Die Gutachter erwarten, dass die Streichung der Berufsbezeichnung „Master of Science“ im Diploma Supplement umgesetzt wird und halten bis zur eines Nachweises an der entsprechenden Auflage fest.

Die Gutachter bewerten das Kriterium als überwiegend erfüllt.

**Kriterium 2.9 Qualitätssicherung und Weiterentwicklung**

**Evidenzen:**

- Selbstbericht
- Auditgespräche
- Ordnung zur Durchführung von Qualitätsbewertungsverfahren im Bereich Studium und Lehre an der RWTH Aachen vom 17.02.2010

**Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

Die RWTH Aachen verfügt bereits über ein etabliertes und insgesamt – nach dem Eindruck aus Selbstbericht und Auditgesprächen – funktionierendes Qualitätsmanagementsystem, das zentrale und dezentrale Qualitätssicherungsinstrumente und -funktionen miteinander verbindet. Im Zentrum des Qualitätsmanagements von Studium und Lehre steht dabei eine Reihe von Instrumenten (Lehrveranstaltungsevaluationen, Absolventenbefragung, Feedbackrunden, Studienbeirat) mit denen Mängel in den Studiengängen identifiziert und über geeignete Steuerungsmaßnahmen möglichst behoben werden sollen.

Die Lehrveranstaltungen können anonym durch die Studierenden evaluiert werden, die Fragebögen werden von der Verwaltung der RWTH Aachen per E-Mail an die Lehrenden

versandt, die Evaluationen finden dann in einer Phase von zwei Wochen in der Mitte der Vorlesungszeit statt. Die Fragebögen werden von den Dozenten in der Lehrveranstaltung verteilt und von den Studierenden ausgefüllt. Die Rückmeldungen werden zentral durch die RWTH Aachen ausgewertet und die Lehrenden erhalten kurz vor Ende der Vorlesungszeit die Auswertung zu ihrer Veranstaltung und haben so Gelegenheit, die Ergebnisse mit den Studierenden in der letzten Vorlesungswoche zu reflektieren. Die Lehrevaluationen an der RWTH Aachen werden in der Regel mit „EvaSys“ durchgeführt, nur die Veranstaltungen an der Medizinische Fakultät anbieten werden über das System „EVALuna“ evaluiert.

Seit Beginn des WS 2008/2009 soll über das Projekt StOEHN (Studentische Online Workload Erfassung der Aachener Hochschulen) die tatsächliche studentische Arbeitsbelastung, die die Studierenden in der Hochschule und zu Hause aufwenden müssen, um ein Modul erfolgreich abschließen zu können, online bei den Studierenden abgefragt werden. Die Gutachter erfahren während des Audits, dass dieses Projekt aufgrund der geringen Beteiligung der Studierenden (rund 5% Antwortquote) nicht erfolgreich war und deshalb eingestellt wird. Für den Masterstudiengang Biomedical Engineering bedeutet dies, dass es keine Erhebung der studentischen Arbeitslast gibt, was insbesondere wegen der zum WS 15/16 vorgenommenen Änderungen im Curriculum ungünstig ist, denn wie bereits unter Kriterium 2.4 erläutert, wurden einige Module zusammengefasst und inhaltlich verändert, so dass es dringend notwendig wäre, die Arbeitsbelastung der Studierenden zu erfassen und zu überprüfen, ob diese zu den vergebenen ECTS-Kreditpunkten in den einzelnen Modulen passt. Die Gutachter erwarten deshalb, dass eine systematische und flächendeckende Erfassung der studentischen Arbeitsbelastung möglichst bald durchgeführt wird.

In Ergänzung zu den Lehrevaluationen findet jeweils zu Semesterende eine Feedbackrunde mit der Fachstudienberaterin, dem Prüfungsausschussvorsitzenden und den Modulverantwortlichen mit allen interessierten Studierenden statt, in der die Lehrveranstaltungsevaluationen und die Instrumente zur Sicherstellung geeigneter Studienbedingungen diskutiert werden. Nach Angaben der Programmverantwortlichen wird diese Feedbackrunde von den Studierenden gerne wahrgenommen.

Darüber hinaus wurde im WS 16/17 eine Umfrage unter allen Alumni des Masterstudiengangs Biomedical Engineering durchgeführt, die Rücklaufquote lag bei rund 30% und es wurden wichtige Informationen zur beruflichen Tätigkeit der Absolventen und der im Studium erworbenen Kompetenzen gewonnen. Die Studie zeigt, dass rund 50% der Absolventen im Anschluss promovieren, vor allen in den Bereichen Medical Imaging, Tissue Engineering, Medical Devices und Biomaterials, auch der berufliche Schwerpunkt der aktuellen Tätigkeit der Absolventen liegt primär in diesen Gebieten. Die Gutachter loben,

dass die Programmverantwortlichen in Kontakt mit den Alumni bleiben und raten, entsprechende Umfragen regelmäßig durchzuführen. Des Weiteren regen sie an, über eine stärkere Bindung der Alumni an den Studiengang nachzudenken, um diese Kontakte für die Weiterentwicklung des Studiengangs aber auch für die Einrichtung von Kooperationen zur Durchführung von Praktika und Masterarbeiten zu nutzen; auch die Organisation eines Alumnitreffens wäre in dieser Hinsicht eine Möglichkeit.

Die Gutachter gewinnen im Gespräch mit den Studierenden den Eindruck, dass die interne Qualitätssicherung im Masterstudiengang Biomedical Engineering insgesamt angemessen funktioniert, und die Rückkopplungsschleifen geschlossen sind.

Grundsätzlich hat die RWTH Aachen mit den genannten Elementen – ergänzt um die Daten zur Studierendenstatistik – ein gutes Fundament für ein kontinuierliches Monitoring und eine systematische Qualitätsentwicklung des Studienganges geschaffen.

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

Die Programmverantwortlichen werden die Anregung der Gutachter hinsichtlich der Durchführung einer Umfrage zur Höhe des studentischen Arbeitsaufwandes umsetzen und künftig bei den Lehrevaluationen auch die studentische Arbeitsbelastung abfragen.

Auch die Empfehlung zur stärkeren Bindung der Alumni an den Studiengang wird aufgegriffen, so werden alle Alumni angeschrieben, um eine aktualisierte Datei zu erstellen.

Die Gutachter bewerten das Kriterium als überwiegend erfüllt.

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

*Nicht relevant.*

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

#### **Evidenzen:**

- Selbstbericht
- Auditgespräche

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

Laut Selbstbericht hat sich die RWTH Aachen mit ihrem Gender- und Diversity-Konzept das Ziel gesetzt, strukturelle Chancengleichheit in allen Bereichen der Universität umzu-

setzen und hat dafür im Jahr 2007 die am Rektorat angesiedelte Stabsstelle „Integration Team – Human Resources, Gender and Diversity“ eingerichtet. Die Stabsstelle hat als zentrale Ansprechpartnerin die Aufgabe, die Gender- und Diversity-Maßnahmen in allen Fakultäten zu verankern. An der RWTH Aachen werden eine Reihe von Maßnahmen durchgeführt, um die Vereinbarkeit von Studium oder Beruf mit Familie für alle Studierenden bzw. Beschäftigten zu verbessern. Dabei handelt es sich beispielsweise um das Eltern-Service-Büro, eine Beratungs- und Vermittlungsstelle für alle Studierenden und Beschäftigten mit Kindern sowie die Bereitstellung von kindergerechten Wohnheimplätzen und Kindertagesstätten.

Mit dem „Audit familiengerechte Hochschule“ der Hertie-Stiftung sehen die Gutachter die Bestrebungen der RWTH Aachen University, familienfreundliche Studien-, Arbeits- und Forschungsstrukturen zu bieten, weiter gestärkt.

Des Weiteren existiert an der RWTH das Queerreferat für Bi-, Trans-, Schwul-, Lesbisch und Intersexuelle als eine studentische Anlaufstelle und mit dem „Sachgebiet Behinderterfragen Studierender“ und der „Interessenvertretung behinderter und chronisch kranker Studierender“ gibt es beim AStA zwei Anlaufstellen für behinderte oder chronisch kranke Studierende.

Die Gutachter sind insgesamt der Ansicht, dass die RWTH Aachen auf umfassende Maßnahmen zur Gleichstellung sowie auf ein breites Beratungs- und Betreuungsangebot für Studierende in unterschiedlichen sozialen Lagen verweisen können. Damit wird den Bedürfnissen der Mitarbeiter und Studierenden überzeugend Rechnung getragen.

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

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

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

Die Gutachter bewerten das Kriterium als vollständig erfüllt.

## **D Nachlieferungen**

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

- eine Liste der erteilten Auflagen und der genannten möglichen Module zur Auflagenenerfüllung für alle Studierenden des Jahrgangs 2016/17

## **E Nachtrag/Stellungnahme der Hochschule (01.09.2017)**

Die Hochschule legt eine ausführliche Stellungnahme sowie eine Übersicht der im Studiengang BME erteilten und bereits erfüllten Auflagen vor.

## F Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter (06.09.2017)

Die Gutachter geben folgende Beschlussempfehlung zur Vergabe des beantragten Siegels:

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ma Biomedical Engineering	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2023

### Auflagen

- A 1. (AR 2.2) Die Modulbeschreibungen müssen angemessen und in konsistenter Form über die Inhalte und Qualifikationsziele und die Form und Dauer der Prüfungen informieren. Die Modulbeschreibungen müssen komplett in Englisch zur Verfügung stehen.
- A 2. (AR 2.1) Die Studienziele müssen die akademische, fachliche und professionelle Einordnung und das spezielle Qualifikationsprofil der Absolventen beschreiben.
- A 3. (AR 2.2, 2.8) Das Diploma Supplement darf unter 5.2 keine Berufsbezeichnung „Master of Science“ nennen.
- A 4. (AR 2.3, 2.4) Es ist ein tragfähiges Konzept vorzulegen, wie die Studierenden fachliche Auflagen möglichst unter Vermeidung studienzeitverlängernder Effekte erfüllen können.

### Empfehlungen

- E 1. (AR 2.8) Es wird empfohlen, die Qualifikationsziele nicht nur im Diploma Supplement zu verankern, sondern sie so zu publizieren, dass sie allen Interessensträgern direkt zugänglich sind.
- E 2. (AR 2.3) Es wird empfohlen, die inhaltliche Abstimmung der Module zu verbessern.
- E 3. (AR 2.4, 2.9) Es wird empfohlen, zur Überprüfung der vergebenen Kreditpunkte eine flächendeckende Erhebung des studentischen Arbeitsaufwandes in den einzelnen Modulen durchzuführen.

- E 4. (AR 2.4) Es wird empfohlen, insbesondere die internationalen Studierenden besser bei der Kommunikation mit der Verwaltung der RWTH Aachen zu unterstützen.
- E 5. (AR 2.4) Es wird empfohlen, eine Regelung hinsichtlich der Zulassung der Studierenden zu treffen, die die Berücksichtigung der Qualität des vorangegangenen Bachelorabschlusses erlaubt.



## G Stellungnahme der Fachausschüsse

### Fachausschuss 01 – Maschinenbau/Verfahrenstechnik (11.09.2017)

#### *Analyse und Bewertung*

Der Fachausschuss vertritt die Ansicht, dass Absolventen eines Bachelorstudiums in der Lage sein sollten, sich mangelndes Wissen und Fertigkeiten selbständig anzueignen, wenn fachliche Lücken bestehen. Ferner erkennt der Fachausschuss an, dass die Zulassungsbestimmungen des Landes NRW derzeit keine andere Regelung zulassen. Von daher plädiert der Fachausschuss für die Streichung der Empfehlung 5. Ansonsten schließt sich der Fachausschuss der Einschätzung der Gutachter an.

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

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ma Biomedical Engineering	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2023

### Fachausschuss 10 – Biowissenschaften und Medizinwissenschaften (07.09.2017)

Nach Einschätzung des Fachausschusses handelt es sich um ein grundsätzlich unproblematisches Verfahren, einziger Diskussionspunkt ist die bislang eingeschränkte Möglichkeit der Studierenden, geeignete englischsprachige Bachelorkurse zu finden, um ihre fachlichen Auflagen zu erfüllen. Der Fachausschuss ist der Meinung das diese Problematik in der angedachten Auflage 4 nicht klar genug deutlich wird und schlägt deshalb eine Umformulierung vor. Ansonsten schließt er sich den Vorschlägen der Gutachter an.

Der Fachausschuss 10 – Biowissenschaften und Medizinwissenschaften empfiehlt die Siegelvergabe für die Studiengänge wie folgt:

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ma Biomedical Engineering	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2023

- A 4. (AR 2.3, 2.4) Es ist sicherzustellen, dass ein ausreichendes Angebot an geeigneten Modulen zur Erfüllung der fachlichen Auflagen bereitgestellt wird.

## H Beschluss der Akkreditierungskommission (29.09.2017)

### *Analyse und Bewertung*

Die Akkreditierungskommission diskutiert über das Verfahren und schließt sich in den meisten Punkten den Empfehlungen der Gutachter an. Hinsichtlich der Auflage A4 folgt die Akkreditierungskommission dem Alternativvorschlag des Fachausschusses 10, denn diese Formulierung trifft nach Einschätzung der Akkreditierungskommission das dahinter liegende Defizit besser als die ursprüngliche Auflage. Die Akkreditierungskommission schließt sich darüber hinaus der Argumentation des Fachausschusses 01 in Bezug auf die angedachte Empfehlung E5 an, da dass die Zulassungsbestimmungen des Landes NRW derzeit keine andere Regelung zulassen und von der RWTH Aachen nicht beeinflusst werden können. Daher beschließt die Akkreditierungskommission eine Streichung dieser Empfehlung.

Die Akkreditierungskommission für Studiengänge beschließt folgende Siegelvergabe:

<b>Studiengang</b>	<b>Siegel Akkreditierungsrat (AR)</b>	<b>Akkreditierung bis max.</b>
Ma Biomedical Engineering	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2023

### **Auflagen**

- A 1. (AR 2.2) Die Modulbeschreibungen müssen angemessen und in konsistenter Form über die Inhalte und Qualifikationsziele und die Form und Dauer der Prüfungen informieren. Die Modulbeschreibungen müssen komplett in Englisch zur Verfügung stehen.
- A 2. (AR 2.1) Die Studienziele müssen die akademische, fachliche und professionelle Einordnung und das spezielle Qualifikationsprofil der Absolventen beschreiben.
- A 3. (AR 2.2, 2.8) Das Diploma Supplement darf unter 5.2 keine Berufsbezeichnung „Master of Science“ nennen.
- A 4. (AR 2.3, 2.4) Es ist sicherzustellen, dass ein ausreichendes Angebot an geeigneten Modulen zur Erfüllung der fachlichen Auflagen bereitgestellt wird.

## Empfehlungen

- E 1. (AR 2.8) Es wird empfohlen, die Qualifikationsziele nicht nur im Diploma Supplement zu verankern, sondern sie so zu publizieren, dass sie allen Interessensträgern direkt zugänglich sind.
- E 2. (AR 2.3) Es wird empfohlen, die inhaltliche Abstimmung der Module zu verbessern.
- E 3. (AR 2.4, 2.9) Es wird empfohlen, zur Überprüfung der vergebenen Kreditpunkte eine flächendeckende Erhebung des studentischen Arbeitsaufwandes in den einzelnen Modulen durchzuführen.
- E 4. (AR 2.4) Es wird empfohlen, insbesondere die internationalen Studierenden besser bei der Kommunikation mit der Verwaltung der RWTH Aachen zu unterstützen.

# I Erfüllung der Auflagen (28.09.2018)

## Bewertung der Gutachter und der Fachausschüsse (10.09.2018)

### Auflagen

- A 1. (AR 2.2) Die Modulbeschreibungen müssen angemessen und in konsistenter Form über die Inhalte und Qualifikationsziele und die Form und Dauer der Prüfungen informieren. Die Modulbeschreibungen müssen komplett in Englisch zur Verfügung stehen.

Erstbehandlung	
Gutachter	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Die Modulbeschreibungen wurden überarbeitet und liegen in deutscher und englischer Sprache vor. Sie sind über RWTH online abrufbar.
FA 01	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Der Fachausschuss schließt sich der Einschätzung der Gutachter hinsichtlich der Auflagenerfüllung an.
FA 10	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Der Fachausschuss folgt der Einschätzung der Gutachter

- A 2. (AR 2.1) Die Studienziele müssen die akademische, fachliche und professionelle Einordnung und das spezielle Qualifikationsprofil der Absolventen beschreiben.

Erstbehandlung	
Gutachter	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Die Beschreibung der Studienziele wurde überarbeitet, sie liegen nun in englischer Sprache auf den Seiten „Program concept and goals“ sowie „Application and admission“ der Webseite <a href="http://www.medizin.rwth-aachen.de">www.medizin.rwth-aachen.de</a> vor.
FA 01	erfüllt Votum: einstimmig

	Begründung: Der Fachausschuss schließt sich der Einschätzung der Gutachter hinsichtlich der Auflagenerfüllung an.
FA 10	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Der Fachausschuss folgt der Einschätzung der Gutachter

A 3. (AR 2.2, 2.8) Das Diploma Supplement darf unter 5.2 keine Berufsbezeichnung „Master of Science“ nennen.

<b>Erstbehandlung</b>	
Gutachter	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Das Diploma Supplement wurde entsprechend aktualisiert.
FA 01	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Der Fachausschuss schließt sich der Einschätzung der Gutachter hinsichtlich der Auflagenerfüllung an.
FA 10	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Der Fachausschuss folgt der Einschätzung der Gutachter

A 4. (AR 2.3, 2.4) Es ist sicherzustellen, dass ein ausreichendes Angebot an geeigneten Modulen zur Erfüllung der fachlichen Auflagen bereitgestellt wird.

<b>Erstbehandlung</b>	
Gutachter	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Die RWTH weist nach, dass ein ausreichendes Angebot an geeigneten Modulen zur Erfüllung der fachlichen Auflagen vorhanden ist.
FA 01	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Der Fachausschuss schließt sich der Einschätzung der Gutachter hinsichtlich der Auflagenerfüllung an.
FA 10	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Der Fachausschuss folgt der Einschätzung der Gutachter

## Beschluss der Akkreditierungskommission (28.09.2018)

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ma Biomedical Engineering	Alle Auflagen erfüllt	30.09.2023

## Anhang: Lernziele und Curricula

Gem. Selbstbericht sollen mit dem Masterstudiengang Biomedical Engineering folgende **Lernergebnisse** erreicht werden:

- „Die Absolventen haben vertiefte Fachkenntnisse in den für die Biomedizintechnik relevanten Gebieten der Mathematik und der Ingenieurwissenschaften.
- Die Absolventen haben vertiefte Fachkenntnisse in den für die Biomedizintechnik relevanten Gebieten der Medizin und der Naturwissenschaften.
- Die Absolventen beherrschen ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Methoden und sind in der Lage, diese zur Bearbeitung technischer und naturwissenschaftlicher Fragestellungen anzuwenden.
- Die Absolventen sind fähig, die erworbenen Methoden zur Formulierung und Lösung komplexer Aufgabenstellungen in Forschung und Entwicklung erfolgreich einzusetzen, sie kritisch zu hinterfragen und weiter zu entwickeln.
- Die Absolventen sind in der Lage, komplexe wissenschaftliche Fragestellungen zu formulieren und in interdisziplinären und interkulturellen Teams selbstständig zu bearbeiten, die Ergebnisse anderer aufzunehmen und die eigenen Ergebnisse zu kommunizieren.
- Die Absolventen haben ein Bewusstsein für die gesellschaftlichen und rechtlichen Randbedingungen biomedizintechnischer Fragestellungen.“



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

Biomedical Engineering  
RWTH Aachen

Curriculum ab WS15/16

Semester	1st			2nd			3rd			Credits	Exam
	L	E	P	L	E	P	L	E	P		
<b>Courses</b>											
Chemistry/Biochemistry	2	-	1							5.0	GR
Medical Biology	2	-	1							5.0	GR
Anatomy/Physiology	2	1	1							5.0	GR
Control and Electrical Engineering	2	2	-							5.0	GR
Mechanics/Biomechanics/Fluid Mechanics	2	2	-							5.0	GR
Elective Course	x	x	x							5.0	GR
Medical Imaging (Imaging Techniques)				2	-	2				5.0	GR
Material Science and Processing (Biomaterials)				3	1	-				5.0	GR
Ethics/Intellectual Property and Reg. Affairs				2	-	1				5.0	GR
Internship(min. 8 weeks)						x				10.0	GR
Elective Course				x	x	x				5.0	GR
Image Guided Therapy/Molecular Imaging							2	0.5	0.5	5.0	GR
Image Processing and Handling							2	1	-	5.0	GR
Art. Organs I: Heart, Lung							2	-	1	5.0	GR
Art. Organs II: Kidney and Liver support							2	-	1	5.0	GR
Cell Culture and Tissue Engineering							2	-	2	5.0	GR
Sytems Biology							2	-	2	5.0	GR
<b>Elective Mandatory Course</b>											
Biomedical Sensors and Microsystems*	2	1	-				2	1	-	5.0	GR
Mechanics of living tissue*	2	2	-				2	2	-	5.0	GR
Medical Statistics*	2	2	-				2	2	-	5.0	GR
Immunology and Microbiology*	2	-	1				2	-	1	5.0	GR
Bioinformatics*	2	1	-				-	-	-	5.0	GR
Experimental Medicine (Biom. Diagnostics)				2	1	-				5.0	GR
Biomechanics and Mechanobiology for soft biological tissues				1	1					5.0	GR
Methodical Design/ Project Management				1	-	2				5.0	GR
Optophysiology				2	2	-				5.0	GR
<b>Optional Courses</b>											
Hard Tissue Implants and Protheses/Biomaterials Resi		-	-				2	-	1	5.0	P/NP
Selected Topics of Inelasticity Theory	2	2	-				2	2	-	6.0	GR
Tensor Algebra and Tensor Analysis for Eng. Stud	2	2	-				2	2	-	5.0	GR
Neurosciences	1	-	-	1	-	-	1	-	-	2.0	GR
MATLAB				-	1	-				2.0	-
Special aspects of Artificial Organs				1	-	-				2.0	-
Continuum Mechanics				2	1	-				5.0	GR
Porous Media Mechanics				2	2	-				6.0	GR
Intensive Care / Monitoring				0.5	-	0.5				2.0	-
Seminar and Journal Club on Mol. Imaging				2	-	-				3.0	-
<b>Master Thesis (4th Semester)</b>											
Master Thesis										25.0	GR
Master Thesis Colloqium										5.0	GR

