

TECHNISCHE UNIVERSITÄT ILMENAU

Prüfungs- und Studienordnung - Besondere Bestimmungen - für den Studiengang Biomedical Engineering by Research mit dem Abschluss „Master of Science“

Aufgrund des § 3 Absatz 1 in Verbindung mit § 38 Absatz 3 des Thüringer Hochschulgesetzes (ThürHG) vom 10. Mai 2018 (GVBl. S. 149), zuletzt geändert durch Artikel 31 des Gesetzes vom 2. Juli 2024 (GVBl. S. 277), erlässt die Technische Universität Ilmenau (nachstehend „Universität“ genannt) auf der Grundlage der Prüfungs- und Studienordnung – Allgemeine Bestimmungen – für Studiengänge mit dem Studienabschluss „Bachelor“, „Master“ und „Diplom“ der Universität, veröffentlicht im Verkündungsblatt der Universität Nummer 174 / 2019, zuletzt geändert durch die dritte Änderungssatzung, veröffentlicht im Verkündungsblatt der Universität Nummer 216 / 2021 folgende Prüfungs- und Studienordnung - Besondere Bestimmungen - für den Studiengang Biomedical Engineering by Research mit dem Abschluss „Master of Science“.

Der Rat der Fakultät für Informatik und Automatisierung hat diese Ordnung am 10. April 2024 beschlossen. Der Studienausschuss hat zu ihr mit Beschluss vom 22. Oktober 2024 positiv Stellung genommen. Der Präsident hat sie am 26. Mai 2025 genehmigt.

Inhaltsübersicht

| | |
|--|----------|
| A. Allgemeiner Teil | 3 |
| § 1 Geltungsbereich | 3 |
| B. Studium | 3 |
| § 2 Akademischer Grad | 3 |
| § 3 Studienzugangsvoraussetzungen und Studienvorkenntnisse | 3 |
| § 4 Ziel des Studiums, Berufsfeld, Profiltyp | 4 |
| § 5 Regelstudienzeit | 4 |
| § 6 Inhalt, Aufbau und Umfang des Studiums, Studienplan | 4 |
| § 7 Zulassung zu Studienabschnitten, Zulassung zu Modulen | 5 |
| § 8 Studienfachberatung | 5 |
| § 9 Lehr- und Prüfungssprache | 5 |
| C. Prüfungen | 6 |
| § 10 Zulassung zu Abschlussleistungen | 6 |

| | |
|---|----------|
| § 11 Art, Form und Dauer der Abschlussleistungen, Fristen | 6 |
| § 12 Zweite Wiederholung von Prüfungen | 6 |
| § 13 Freiversuch und Notenverbesserungsversuch | 6 |
| § 14 Masterarbeit | 7 |
| § 15 Bildung der Gesamtnote | 8 |
| D. Schlussbestimmungen | 8 |
| § 16 In-Krafttreten, Außer-Kraft-Treten | 8 |
| | |
| Anlage Besondere Zugangsvoraussetzungen | 9 |
| Anlage Studienplan | 13 |
| Anlage Profilbeschreibung | 14 |
| Anlage Regelungen zur berufspraktischen Ausbildung | 19 |
| Anlage Kompetenzziele und Regelungsbereich Wahlkataloge | 25 |
| Anlage Doppelabschluss | 26 |

A. Allgemeiner Teil

§ 1 Geltungsbereich

(1) Die Prüfungs- und Studienordnung - Besondere Bestimmungen - für den Studiengang Biomedical Engineering by Research mit dem Abschluss „Master of Science“ regelt auf der Grundlage der Prüfungs- und Studienordnung – Allgemeine Bestimmungen – für Studiengänge mit dem Studienabschluss „Bachelor“, „Master“ und „Diplom“ der Universität (PStO-AB), veröffentlicht im Verkündungsblatt der Universität Nummer 174 / 2019 in der jeweils geltenden Fassung, Inhalte, Ziel, Aufbau und Gliederung des Studiums sowie Details zum Prüfungsverfahren im vorgenannten Studiengang. Die Anlagen sind Bestandteile dieser Ordnung.

(2) Alle Personen- und Funktionsbezeichnungen gelten genderunabhängig in gleicher Weise.

B. Studium

§ 2 Akademischer Grad

Die Universität verleiht den Studierenden bei erfolgreichem Abschluss dieses Masterstudienganges auf Vorschlag der Fakultät für Informatik und Automatisierung den akademischen Grad

„Master of Science“

als weiteren berufsqualifizierenden Hochschulabschluss.

§ 3 Studienzugangsvoraussetzungen und Studienvorkenntnisse

(1) Neben den allgemeinen Zugangsvoraussetzungen für die Zulassung zu einem Masterstudiengang nach dem Thüringer Hochschulgesetz gelten die in der Anlage „Besondere Zugangsvoraussetzungen“ geregelten besonderen Zugangsvoraussetzungen für diesen Studiengang.

(2) Für Module in einer anderen Lehr- und Prüfungssprache als Englisch sowie im Rahmen von Doppelabschlussprogrammen (§ 9) wird für den erfolgreichen Abschluss des Studiums empfohlen, über Sprachkenntnisse der Lehr- und Prüfungssprache auf Sprachniveau B2 gemäß Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmen für Sprachen (GER/CEFR) zu verfügen.

§ 4 Ziel des Studiums, Berufsfeld, Profiltyp

(1) Das Studium zielt auf eine forschungsorientierte Vertiefung der bereits in einem Hochschulstudium und gegebenenfalls in einer praktischen Berufsausübung erworbenen Fach- und Methodenkompetenz in Biomedizinischer Technik ab. Darüber hinaus sollen im Verlaufe des Studiums Teamfähigkeit, soziale Kompetenz und Kommunikationsfähigkeit in hohem Maße entwickelt werden. In der Anlage „Profilbeschreibung“ werden die Qualifikationsziele, inhaltliche Schwerpunkte des Studienganges und der Bedarf der Personen mit diesem Abschluss in der Wirtschaft ausführlich benannt.

(2) Der Studiengang ist konsekutiv und hat gemäß § 4 Thüringer Studienakkreditierungsverordnung (ThürStAkkrVO) das Profil „forschungsorientiert“.

§ 5 Regelstudienzeit

Die Regelstudienzeit gemäß § 52 ThürHG beträgt vier Semester. Das Studium kann in jedem Semester begonnen werden.

§ 6 Inhalt, Aufbau und Umfang des Studiums, Studienplan

(1) Der Studienplan (Anlage) stellt den Inhalt sowie den Aufbau des Studiums in der Weise dar, dass das Studium mit allen Abschlussleistungen sowie gegebenenfalls der berufspraktischen Ausbildung und der Masterarbeit (§ 14) in der Regelstudienzeit nach § 5 abgeschlossen werden kann.

(2) Das Studium hat einen Gesamtumfang von 120 Leistungspunkten (LP).

(3) Anforderungen des Moduls „berufspraktische Ausbildung“ sowie die Anrechnung berufspraktischer Tätigkeiten sind in der Anlage „Regelungen zur berufspraktischen Ausbildung“ definiert.

(4) Den Studierenden wird empfohlen, neben den fachspezifischen Modulen auch über den im Studienplan vorgeschriebenen Umfang hinaus das Lehrangebot der Universität wahrzunehmen.

(5) Für den Erwerb des Grundlagenwissens, Fachwissens und für die Vertiefung sowie Erweiterung der in den Lehrveranstaltungen dargebotenen Lehrinhalte ist das Selbststudium unerlässlich.

(6) Studierende, die den akademischen Grad im Rahmen eines Doppelabschlussprogramms (Double Degree) auf der Grundlage einer

Kooperationsvereinbarung mit einer Partnerhochschule anstreben, absolvieren abweichend von dem im Studienplan (Anlage) beschriebenen Curriculum Leistungen an der Partnerhochschule gemäß den Bestimmungen der jeweiligen Kooperationsvereinbarung und deren Ergänzungen (Anlage).

(7) In der Anlage „Kompetenzziele und Regelungsbereich Wahlkataloge“ sind die Regelungen zu Kompetenzzielen und den inhaltlichen Rahmenbedingungen der Wahlbereiche festgelegt (§ 3 Absatz 7 PStO-AB).

(8) Sollte beabsichtigt sein, Leistungen für das Studium während eines längeren Auslandsaufenthalts („Auslandssemester“) zu erbringen, wird hierfür das dritte oder vierte Fachsemester empfohlen. Hierfür ist eine individuelle Studienvereinbarung abzuschließen. Für die Anerkennung der im Ausland erbrachten Leistungen gilt § 26 PStO-AB.

(9) Die Studierenden sind aufgefordert, in den Selbstverwaltungsgremien der Universität einschließlich der Studierendenschaft mitzuarbeiten.

§ 7 Zulassung zu Studienabschnitten, Zulassung zu Modulen

Es bestehen keine besonderen fachlichen (qualitativen und quantitativen) Voraussetzungen für die Zulassung zu Studienabschnitten und Modulen.

§ 8 Studienfachberatung

Die Fakultät für Informatik und Automatisierung benennt einen Studienfachberater. Die individuelle Studienberatung zu allgemeinen studienorganisatorischen und prüfungsrechtlichen Fragen wird durch den Studienfachberater sowie das Referat Bildung / Prüfungsamt der Fakultät für Informatik und Automatisierung durchgeführt.

§ 9 Lehr- und Prüfungssprache

(1) Lehr- und Prüfungssprache im Studiengang Biomedical Engineering by Research ist Englisch. Einzelne Module im Wahlbereich können auch auf Deutsch angeboten werden. Die Prüfungssprache entspricht der Lehrveranstaltungsprache. Der Modulverantwortliche legt nach Maßgabe der Sätze 1 und 2 sowie § 3 Absatz 9 Satz 1 bis 3 PStO-AB in der Modulbeschreibung die konkrete Lehr- und Prüfungssprache für das jeweilige Modul fest.

(2) Für Studierende, die den akademischen Grad im Rahmen eines Doppelabschlussprogramms (Double Degree) auf der Grundlage einer Kooperationsvereinbarung mit einer Partnerhochschule anstreben (§ 9 PStO-AB), finden die Lehrveranstaltungen und Abschlussleistungen an der Partnerhochschule in der dort üblichen Lehr- und Prüfungssprache statt. Für die Masterarbeit gelten die Bestimmungen der Kooperationsvereinbarung und deren Ergänzungsvereinbarungen.

C. Prüfungen

§ 10 Zulassung zu Abschlussleistungen

Es bestehen keine studiengangspezifischen Voraussetzungen für die Zulassung zu Abschlussleistungen.

§ 11 Art, Form und Dauer der Abschlussleistungen, Fristen

(1) Die Art der zu erbringenden Abschlussleistung (§ 10 Absatz 1 PStO-AB) ist im Studienplan (Anlage) festgelegt. Form und Dauer der Abschlussleistungen bestimmt der Modulverantwortliche in der Modulbeschreibung (§ 11 PStO-AB).

(2) Hausarbeiten oder alternative Abschlussleistungen können durch ein Kolloquium ergänzt werden (§ 11 Absatz 6 PStO-AB).

(3) Werden die nach Studienplan in den ersten zwei Semestern abzulegenden Prüfungsleistungen nicht bis zum Ablauf des zweiten Fachsemesters nach dem im Studienplan (Anlage) vorgesehenen Fachsemester abgelegt, so gelten die noch nicht abgelegten Prüfungsleistungen als erstmals abgelegt und nicht bestanden, es sei denn, der Studierende hat das Versäumnis nicht zu vertreten; § 21 Absatz 4 PStO-AB gilt entsprechend.

§ 12 Zweite Wiederholung von Prüfungen

Im gesamten Studium können vier Prüfungsleistungen ein zweites Mal wiederholt werden (§ 19 Absatz 1 PStO-AB).

§ 13 Freiversuch und Notenverbesserungsversuch

Eine erstmals nicht bestandene Prüfungsleistung gilt auf Antrag als nicht unternommen, wenn sie erstmalig vor oder zu dem im Studienplan (Anlage) empfohlenen Fachsemester abgelegt worden ist (Freiversuch gemäß § 21

Absatz 1 PStO-AB). Für die Notenverbesserung gilt § 21 Absatz 2 PStO-AB. Insgesamt können vier Frei- und Notenverbesserungsversuche in Anspruch genommen werden (Gesamtkontingent gemäß § 21 Absatz 3 PStO-AB).

§ 14 Masterarbeit

(1) Die Masterarbeit als Abschlussarbeit gemäß § 24 PStO-AB ist eine Prüfungsleistung im vierten Fachsemester. Sie umfasst die schriftliche wissenschaftliche Arbeit und ein abschließendes Kolloquium (§ 24 Absatz 1 PStO-AB). Die Note der Masterarbeit setzt sich zu 4/5 aus dem arithmetischen Mittel der Noten der Gutachten und zu 1/5 aus der Note des Kolloquiums zusammen.

(2) Die Zulassung zur Masterarbeit, im ersten Schritt zunächst zur Erstellung der schriftlichen wissenschaftlichen Arbeit, setzt das Erlangen von mindestens 80 Leistungspunkten voraus. Die Ausgabe des Themas (Aufgabenstellung, Kurzbeschreibung von Aufgabenstellung und Arbeitsinhalten sowie Betreuererklärung betreuenden Person aus der Gruppe der Hochschullehrer) erfolgt in der Regel am Ende des dritten Fachsemesters.

Im Rahmen von Doppelabschlussprogrammen können gemäß § 9 in Verbindung mit Anlage 1 PStO-AB in den Kooperationsvereinbarungen und deren Ergänzungsvereinbarungen hiervon abweichende Regelungen getroffen werden.

(3) Die Themenstellung und die Betreuung für die Masterarbeit erfolgen grundsätzlich unter Verantwortung einer Person aus der Gruppe der Hochschullehrer. Diese Person muss Professor, Professorin, Juniorprofessor, Juniorprofessorin oder habilitierter Mitarbeiter, habilitierte Mitarbeiterin eines am Studiengang maßgeblich beteiligten Fachgebiets sein.

(4) Die schriftliche wissenschaftliche Arbeit umfasst einen Arbeitsaufwand von 720 Stunden / 24 Leistungspunkten und ist innerhalb eines Zeitraumes von sechs Monaten abzuleisten. Der Bearbeitungszeitraum beginnt zu dem gemäß § 24 Absatz 7 PStO-AB vom Prüfungsausschuss festgelegten Zeitpunkt.

(5) Zum Abschlusskolloquium werden Studierende zugelassen, wenn alle in der Anlage Studienplan vorgesehenen Prüfungs- und Studienleistungen, mit Ausnahme der Masterarbeit, bestanden sind.

Das Abschlusskolloquium besteht aus einem Vortrag von maximal 20 Minuten Dauer, in dem die Ergebnisse der Arbeit präsentiert werden und einer

anschließenden Diskussion von etwa 40 Minuten Dauer. Für das Abschlusskolloquium werden sechs Leistungspunkte vergeben.

Es findet in der Regel spätestens vier Wochen nach der Abgabe der schriftlichen wissenschaftlichen Arbeit statt, jedoch erst, wenn die Zulassungsvoraussetzungen erfüllt sind.

Das Abschlusskolloquium wird von zwei Prüfern bzw. Prüferinnen bewertet. Eine dieser Personen soll die betreuende Person aus der Gruppe der Hochschullehrer sein.

(6) Ist beabsichtigt, die Masterarbeit außerhalb der am Studiengang maßgeblich beteiligten Fachgebiete anzufertigen, ist dem Antrag auf Zulassung hinzuzufügen:

- die Zustimmung der gewünschten Einrichtung oder des gewünschten Fachgebietes unter Angabe eines Fachbetreuers mit Angabe von dessen Qualifikation,
- eine Kurzbeschreibung von Aufgabenstellung und Arbeitsinhalten.

(7) Im Rahmen der Bestellung der gutachtenden Personen gemäß § 33 Absatz 1 PStO-AB hat die betreuende Person aus der Gruppe der Hochschullehrer ein Vorschlagsrecht.

§ 15 Bildung der Gesamtnote

Die Bildung der Gesamtnote erfolgt gemäß § 17 Absatz 6 Satz 1 PStO-AB.

D. Schlussbestimmungen

§ 16 In-Krafttreten, Außer-Kraft-Treten

Diese Satzung tritt am Tag nach Ihrer Veröffentlichung im Verkündungsblatt der Universität in Kraft. Sie gilt für alle ab dem Wintersemester 2025 / 2026 immatrikulierten Studierenden.

Ilmenau, den 26. Mai 2025

gez.

Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Kai-Uwe Sattler
Präsident

Anlage Besondere Zugangsvoraussetzungen

1. Der Zugang zum Studiengang Biomedical Engineering by Research (BME-R) setzt – unbeschadet der allgemeinen Zugangsvoraussetzungen – das Vorliegen der nachstehend aufgeführten fachlichen Qualifikationen voraus, was im Rahmen der Eignungsüberprüfung gemäß § 4 der Ordnung über den Zugang zu Masterstudiengängen an der Technischen Universität Ilmenau (MA-ZugO) zu überprüfen ist. Die Eignungsüberprüfung dient damit der Feststellung, ob die sich Bewerbenden den für den Studiengang Biomedical Engineering by Research (BME-R) besonderen fachspezifischen Anforderungen genügen.
2. Gegenstand der Eignungsprüfung ist der Nachweis der fachspezifischen Eignung in Form einer Kombination der in Ziffer 3 bis 5 benannten und anhand von Punktzahlen gewichteten Merkmale.
3. Das Master-Studium setzt Kenntnisse in folgenden Bereichen und in folgender Ausprägung voraus:
 - a. Die sich Bewerbenden sind in der Lage sich in neue mathematische Konzepte und Schreibweisen einzuarbeiten, die physikalisch-technischen Anwendungsfälle von neuen mathematischen Disziplinen zu erfassen, sowie bei vorgelegten physikalisch-technischen Aufgaben das passende mathematische Handwerkszeug auszuwählen und richtig verwenden zu können. Sie sind in der Lage den Zusammenhang und den Unterschied von mathematischen und physikalisch-technischen Modellen zu erfassen und hieraus folgernd, den Geltungsbereich mathematischer Ergebnisse in Bezug auf technische Aufgabenstellungen abzuschätzen und die durch die Mathematik gelieferten Vorhersagen für das Verhalten von technischen Systemen zu beurteilen.
 - b. Die sich Bewerbenden sind in der Lage, Problemstellungen der Physik in ihrer Gesamtheit zu begreifen, zu beschreiben und eigenständig Lösungswege aufzuzeigen. Sie sind in der Lage sich sicher in der Modellwelt der Physik zu bewegen und ihre Erscheinungen in den späteren Fachvorlesungen oder der ingenieurwissenschaftlichen Praxis selbstständig verstehen und erklären zu können. Die sich Bewerbenden besitzen Kenntnisse in der klassischen Physik, den physikalischen Grundlagen wie Mechanik von Punktmassen, Thermodynamik und Wellen, Elektromagnetische Felder, Wellenoptik und Nichtlineare Optik bis hin zur nicht-klassischen Physik der quantenmechanischen Grundprinzipien, der Kernphysik und der subatomaren Teilchen.
 - c. Die sich Bewerbenden besitzen das notwendige Verständnis für die physikalischen Zusammenhänge und Erscheinungen des Elektromagnetismus, sowie der Umwandlung von elektrischer Energie in andere Energieformen. Die sich Bewerbenden sind in der Lage, elektrische und elektronische Schaltungen und Systeme zu analysieren, deren Verhalten mathematisch zu beschreiben und auf die Praxis

- anzuwenden. Die sich Bewerbenden sind fähig selbstständig ein konkretes Problem aus der Elektrotechnik, z.B. in Form einer komplexen Schaltung, sicher zu analysieren, zu beschreiben und zu neuen Lösungen zu kommen und ggf. alternative Lösungswege aufzuzeigen, sowie ihre Kenntnisse und Fertigkeiten auf dem Gebiet der Elektrotechnik auch auf anderen Anwendungsgebieten in der ingenieurwissenschaftlichen Praxis anzuwenden.
- d. Die sich Bewerbenden besitzen das notwendige Verständnis über die Eigenschaften typischer Bauelemente der Elektronik wie Halbleiterdioden, Transistoren, Sensoren, etc. und können, durch ihr Wissen auf dem Gebiet der Signaltheorie und Linearer Systeme selbstständig und sicher komplexe Strukturen unter systemtheoretischen Gesichtspunkten analysieren und alternative Lösungen nach ihren Vor- und Nachteilen für das Gesamtsystem eigenständig bewerten, um so die objektiv beste Lösung aufzufinden.
- e. Die sich Bewerbenden besitzen grundlegende Kompetenzen auf dem Gebiet der biomedizinischen Technik in Diagnose und Therapie. Die sich Bewerbenden kennen und verstehen die Modellierungsstrategien in biologischen Systemen, können diese analysieren, bewerten und anwenden, sowie für gegebene Teilsysteme Modelle entwerfen. Sie verstehen die Modellierungsstrategien als Grundlage für die Entwicklung von Diagnose- und Therapieverfahren. Die Studierenden sind mit den metrologischen Grundlagen vertraut und können die wichtigsten biomedizintechnischen Messverfahren und Sensorprinzipien erkennen und bewerten, sowie typische biomedizintechnische Messaufgaben analysieren und unter Berücksichtigung der Messunsicherheiten lösen. Sie sind in der Lage diese Kompetenzen in den Syntheseprozess medizinischer Messtechnik einfließen zu lassen. Die sich Bewerbenden kennen und verstehen die grundlegenden Wirkprinzipien ausgewählter Biomedizinischer Therapietechnik, können diese analysieren, bewerten und beim Syntheseprozess mitwirken. Die sich Bewerbenden sind in der Lage Fach-, Methoden- und Systemkompetenz für Biomedizinische Technik in der Diagnostik und Therapie in interdisziplinären Teams zu vertreten. Die Studierenden sind in der Lage grundlegende Wechselwirkungen zwischen Biomedizinischer Technik und Gesellschaft sowie ethische Aspekte in der Medizintechnik zu verstehen und zu bewerten sowie bei der Entwicklung von Medizintechnikprodukten zu berücksichtigen. Die Studierenden sind in der Lage grundlegende Sachverhalte der Biomedizinischen Technik klar und korrekt zu kommunizieren.
- f. Die sich Bewerbenden kennen und verstehen den grundsätzlichen Aufbau und die wesentlichen physiologischen Funktionen des menschlichen Körpers inklusive der neurobiologischen Informationsverarbeitung und deren elektrophysiologischer Abbildung. Sie können deren Interaktion analysieren, bewerten und verstehen ihre Anwendung durch ärztliches Fachpersonal. Sie verstehen die rationale Basis der wesentlichen Diagnose- und Therapieverfahren. Sie kennen die Schädigungsmechanismen von Zellen durch ionisierende Strahlung, verstehen deren Implikationen für die Anwendung von Strahlung auf

- den Menschen und besitzen die Kompetenz, mögliche strahlenschutzrelevante Gefahrenquellen zu identifizieren.
- g. Die sich Bewerbenden besitzen Kernkompetenzen im Bereich der medizinischen Bilddatenerfassung, der Berücksichtigung sicherheitsrelevanter Aspekte in der Medizin und der methodischen Ansätze im Kontext der Biosignalanalyse und der neuronalen Informationsverarbeitung und Mustererkennung. Die sich Bewerbenden begreifen Bilderzeugungssysteme in der Medizin als spezialisierten Gegenstands- und Methodenbereich der Biomedizinischen Technik, der sich mit Analyse, Synthese und Optimierung sowie mit der Qualitätssicherung der Anwendung von radiologischen Bilderzeugungssystemen in der Medizin beschäftigt. Zudem sind sie in der Lage, Gefahrenquellen und Risiken im Krankenhaus und bei medizintechnischen Produkten zu erkennen, zu bewerten und angemessene Maßnahmen zur Korrektur einzuleiten. Die sich Bewerbenden kennen und verstehen die wesentlichsten physikalischen und physiologischen Wechselwirkungsprinzipien zwischen Strom, Strahlung und menschlichem Organismus. Darüber hinaus besitzen die sich Bewerbenden die Kompetenz, die mit Hilfe der Biomedizinischen Technik, insbesondere der Messtechnik, gewonnenen Signale als Informationsträger zur Charakterisierung des menschlichen Gesundheitszustandes zu benutzen. Das methodische Basiswissen zur Signalverarbeitung ist den sich Bewerbenden bekannt und kann von ihnen auf die konkreten Anforderungen einer medizinischen Signalanalyse erweitert und bewertet werden. Neben klassischen Methoden können die sich Bewerbenden die Ergebnisse auch mit Hilfe neuronaler und probabilistischer Methoden klassifizieren und analysieren.
4. Der vorliegende Abschluss der sich bewerbenden Person wird bezüglich Curriculums und Kompetenzerwerb mit dem bestehenden Studiengang „Biomedizinische Technik mit dem Abschluss Bachelor of Science“ an der TU Ilmenau verglichen und entsprechend bewertet:
- in äquivalenten Studiengängen mit 50 Punkten
 - in nahezu äquivalenten Studiengängen mit 40 Punkten
 - in nah verwandten Studiengängen mit 30 Punkten
 - in sonstigen Studiengängen mit 20 Punkten
- Zusätzlich wird der Grad der Qualifikation nach der Abschlussnote bewertet:
- | | | |
|-----------------|---|-----------|
| a) sehr gut | = | 20 Punkte |
| b) gut | = | 10 Punkte |
| c) befriedigend | = | 5 Punkte. |
5. Die Erzielung einer Abschlussnote „gut“ oder „sehr gut“ in den folgenden drei studiengangrelevanten Fächergruppen oder äquivalenten Fächern:
- a) Medizinische Grundlagen
 - b) Modellierung in der Biomedizinische Technik

c) Biosignalverarbeitung

wird mit jeweils 5 Punkten bewertet.

Zusätzlich wird der Abschluss einer Bachelorarbeit bzw. einer gleichwertigen Abschlussarbeit mit der Note „gut“ oder „sehr gut“ oder eine nachweisbare qualifizierte Berufserfahrung von mindestens einem Jahr mit 5 Punkten bewertet.

6. Erreicht die sich bewerbende Person eine Gesamtpunktzahl von mindestens 70, so ist die Eignungsüberprüfung mit „Besondere Zugangsvoraussetzungen vorliegend“ zu bewerten. Werden weniger als 50 Punkte erreicht, so ist die Eignungsüberprüfung mit „Besondere Zugangsvoraussetzungen nicht vorliegend“ zu bewerten.
7. Erreicht die sich bewerbende Person mindestens 50 Punkte, wird zunächst auf Basis der Aktenlage geprüft, ob eine positive Prognose getroffen werden kann, dass die zum Zeitpunkt der Entscheidung fehlenden fachlichen Qualifikationen im Verlauf des angestrebten Masterstudiums erzielt werden können (§ 4 Absatz 4 Satz 1 lit b) MAZugO). Ist eine abschließende Entscheidung nach Aktenlage nicht möglich, wird die sich bewerbende Person zu einem schriftlichen Test oder einem Gespräch gemäß § 4 Absatz 2 Satz 3 MAZugO eingeladen. Die Eignungsüberprüfung gilt im Fall der Feststellung einer positiven Prognose als mit „Besondere Zugangsvoraussetzungen vorliegend“ bewertet. Der Prüfungsausschuss hat in diesem Fall die für einen erfolgreichen Masterabschluss erforderlichen und als Auflagen während des Studiums zusätzlich zu erbringenden Leistungen festzulegen (§ 4 Absatz 4 Satz 2 MAZugO). Die zu erbringenden Leistungen dürfen insgesamt nicht mehr als 30 Leistungspunkte umfassen.
8. Im Zweifelsfall entscheidet der Prüfungsausschuss.

Anlage Studienplan

Beginn im Wintersemester

| Studienabschnitt / Module | Modulart (Pflicht/ Wahl) | Modulabschlussleistung (Form, Dauer und Details sind in den Modultafeln definiert) | Fachsemester | | | | Summe LP | Gewicht |
|--|--------------------------------|--|--------------|------------|------------|------------|-------------|---------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| | | | WiSe LP | SoSe LP | WiSe LP | SoSe LP | | |
| Basic Studies | | | | | | | | |
| Signal Processing for Biomedical Engineering | P | MPL | 5 | | | | 5 | 5 |
| Controll Engineering | P | MPL | 5 | | | | 5 | 5 |
| Medical Image Processing 2 | P | MPL | | 5 | | | 5 | 5 |
| Microwave Sensing in Medicine | P | MPL | 5 | | | | 5 | 5 |
| Research Skills | P | MSL | 5 | | | | 5 | 0 |
| Scientific Work | P | MSL | | 5 | | | 5 | 0 |
| Advanced Studies | | | | | | | | |
| Wahl von Modulen aus dem aktuellem Katalog | W | 6 MPL | 5 | 20 | 5 | | 30 | 30 |
| Individual Studies | | | | | | | | |
| Internship BME | W | MSL | | | 15 | | 15 | 0 |
| Individual Research Project | W | MPL | | | 15 | | 15 | 15 |
| Group Research Project | P | MPL | | | 10 | | 10 | 10 |
| Soft Skills | | | | | | | | |
| Diversity and Integration Course for International Students oder inhaltlich ähnlicher Kurs des ZIB | W | MSL | 1 | | | | | |
| Allgemeinsprache DaF (je nach Vorkenntnissen A1.1 - C1) | W | MSL | 4 | | | | | |
| Master's Thesis | | | | | | | | |
| Master's Thesis with Colloquium RCS | P | MPL | | | | 30 | | |
| Summe LP | | | 30 | 30 | 30 | 30 | 120 | |

Beginn im Sommersemester

| Studienabschnitt / Module | Modulart (Pflicht/ Wahl) | Modulabschlussleistung (Form, Dauer und Details sind in den Modultafeln definiert) | Fachsemester | | | | Summe LP | Gewicht |
|--|--------------------------------|--|--------------|------------|------------|------------|-------------|---------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | | |
| | | | SoSe LP | WiSe LP | SoSe LP | WiSe LP | | |
| Basic Studies | | | | | | | | |
| Signal Processing for Biomedical Engineering | P | MPL | | 5 | | | 5 | 5 |
| Controll Engineering | P | MPL | | 5 | | | 5 | 5 |
| Medical Image Processing 2 | P | MPL | 5 | | | | 5 | 5 |
| Microwave Sensing in Medicine | P | MPL | | 5 | | | 5 | 5 |
| Research Skills | P | MSL | 5 | | | | 5 | 0 |
| Scientific Work | P | MSL | | 5 | | | 5 | 0 |
| Advanced Studies | | | | | | | | |
| Wahl von Modulen aus dem aktuellem Katalog | W | 6 MPL | 15 | 10 | 5 | | 30 | 30 |
| Individual Studies | | | | | | | | |
| Internship BME | W | MSL | | | 15 | | 15 | 0 |
| Individual Research Project | W | MPL | | | 15 | | 15 | 15 |
| Group Research Project | P | MPL | | | 10 | | 10 | 10 |
| Soft Skills | | | | | | | | |
| Diversity and Integration Course for International Students oder inhaltlich ähnlicher Kurs des ZIB | W | MSL | 1 | | | | | |
| Allgemeinsprache DaF (je nach Vorkenntnissen A1.1 - C1) | W | MSL | 4 | | | | | |
| Master's Thesis | | | | | | | | |
| Master's Thesis with Colloquium BME | P | MPL | | | | 30 | | |
| Summe LP | | | 30 | 30 | 30 | 30 | 120 | |

Legende

MPL Modulprüfungsleistung
MSL Modulstudienleistung

LP Leistungspunkte
P Pflichtmodul
W Wahlmodul

Anlage Profilbeschreibung

1. Qualifikationsziele des Studiengangs

Der Masterstudiengang Biomedical Engineering by Research (BME-R) qualifiziert als forschungsorientierter universitärer Studiengang für eine berufliche Karriere in der biomedizintechnischen Industrie, in Kliniken, in Behörden oder Forschungseinrichtungen. Er ist im Hinblick auf die Gewinnung geeigneter Studierender aus dem In- und Ausland international ausgerichtet und wird in englischer Sprache angeboten.

Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiengangs BME-R verfügen über eine fundierte ingenieurwissenschaftliche Basis, hervorragende methodische Kompetenz, ausgeprägtes Verständnis für aktuelle biomedizinische Fragestellungen und praxisnahe biomedizintechnische Kenntnisse. Sie sind in der Lage, in einem interdisziplinären Berufsfeld gemeinsam mit medizinischem Personal in der medizinischen Forschung und klinischen Praxis, in der biomedizintechnischen Forschung und Entwicklung, in der Applikation und in vielfältigen weiteren Aufgabenfeldern in der biomedizintechnischen Industrie wirksam zu sein.

1.2 Wissen und Verstehen

Die Absolventinnen und Absolventen haben breites und vertieftes Wissen, das auf der Bachelorebene aufbaut und dieses wesentlich vertieft. Sie verstehen die wissenschaftlichen Grundlagen und den Stand der Forschung in den Teilgebieten der Biomedizintechnik (Systemanalyse und Modellierung physiologischer Systeme, Medizinische Messtechnik, Medizinische Bildgebung, Biosignal- und Bildverarbeitung, Therapietechnik, Rehabilitationstechnik, Biomechanik, Medizinische Informatik, Krankenhaustechnik, Patientensicherheit). Sie sind in der Lage, Verbindungen innerhalb von Teilgebieten sowie angrenzenden Themen in Prävention, Diagnostik, Therapie und Rehabilitation zu ziehen und innovative Lösungen für Probleme der Biomedizintechnik in der ganzheitlichen Abwägung von Anforderungen an biomedizintechnische Systeme zu finden. Dabei setzen sie wissenschaftlich begründete und methodisch passende Methoden und Modelle ein und validieren die Ergebnisse.

Absolventinnen und Absolventen haben vertiefte Kenntnisse über Aufbau und Funktionen des menschlichen Körpers. Sie kennen und verstehen die in der Klinik eingesetzten Verfahren, können diese analysieren, bewerten und anwenden, sowie neue Methoden und Systeme entwerfen.

Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über ein breites, detailliertes und kritisches Verständnis auf dem neuesten Stand des Wissens in den gewählten biomedizintechnischen Studienschwerpunkten. Ihr Wissen und Verstehen bildet die Grundlage für die forschungsorientierte Entwicklung und/oder Anwendung eigenständiger Ideen.

Die Absolventinnen und Absolventen wägen unter Einbezug wissenschaftlicher und methodischer Überlegungen die fachliche erkenntnistheoretisch begründete Richtigkeit fachlicher und praxisrelevanter Aussagen gegeneinander ab. Sie lösen unter Zuhilfenahme dieser Abwägungen praxisrelevante und wissenschaftliche biomedizintechnische Probleme.

1.3 Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen

Die Absolventinnen und Absolventen können ihr Wissen und Verstehen sowie ihre Fähigkeiten zur Problemlösung auch in neuen und unvertrauten Situationen anwenden, die in einem breiteren oder multidisziplinären Zusammenhang mit dem Gebiet der biomedizinischen Technik stehen.

Die Absolventinnen und Absolventen integrieren vorhandenes und neues Wissen in komplexe Zusammenhänge auch auf der Grundlage begrenzter Informationen. Sie treffen wissenschaftlich fundierte Entscheidungen für biomedizintechnische Fragestellungen und reflektieren kritisch mögliche Folgen für die Patientenschaft, Personal und die Gesellschaft. Sie eignen sich selbstständig neues biomedizinisches und ingenieurwissenschaftliches Wissen und Können an und führen anwendungsorientierte biomedizintechnische Projekte weitgehend selbstgesteuert bzw. autonom durch.

Die Absolventinnen und Absolventen entwerfen biomedizintechnische Forschungsfragen und wählen konkrete Wege der Operationalisierung von Forschung und begründen diese. Sie wählen Forschungsmethoden aus und begründen diese Auswahl. Sie erläutern Forschungsergebnisse und interpretieren diese kritisch.

Absolventinnen und Absolventen erwerben an aktuellen Problemen der Biosignalanalyse, der medizinischen Bildgebung und Bildverarbeitung und der Telemedizin die Fähigkeit, das ihnen bekannte Methodenspektrum sachrichtig anzuwenden und in den Entwicklungsprozess zu integrieren. Sie können die wichtigsten biomedizintechnischen Messverfahren und Sensorprinzipien erkennen und bewerten, sowie typische medizintechnische Messaufgaben analysieren und lösen. Sie können, basierend auf dem internationalen Stand der Technik, neuartige Lösungsansätze entwickeln, neue Gebiete erfassen und dies im Syntheseprozess in Forschungs- und Entwicklungsergebnisse umsetzen.

1.4 Kommunikation und Kooperation

Die Absolventinnen und Absolventen formulieren innerhalb ihres Handelns biomedizintechnische Problemlösungen und können diese im Diskurs mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern aus den Ingenieurwissenschaften, der Medizin und Biologie sowie Fachfremden mit theoretischen und methodisch fundierten Argumenten begründen. Sie kommunizieren und kooperieren mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Fachfremden, um eine Aufgabenstellung verantwortungsvoll zu lösen und reflektieren und berücksichtigen unterschiedliche Sichtweisen und Interessen anderer Beteiligter. Durch soziale Kompetenzen wie Team- und Kommunikationsfähigkeit sowie internationale und interkulturelle Erfahrungen

sind sie auf Führungsaufgaben vorbereitet und können Projekte aufbauen beziehungsweise leiten.

1.5 Wissenschaftliches Selbstverständnis/Professionalität

Die Absolventinnen und Absolventen entwickeln ein berufliches Selbstbild, das sich an Zielen und Standards professionellen Handelns im biomedizintechnischen Berufsfeld orientiert. Sie begründen das eigene berufliche Handeln mit theoretischem und methodischem Wissen. Sie können die eigenen Fähigkeiten einschätzen, reflektieren autonom sachbezogene Gestaltungs- und Entscheidungsfreiheiten und nutzen diese unter Anleitung. Sie erkennen situationsadäquat Rahmenbedingungen beruflichen Handelns und begründen ihre Entscheidungen. Sie reflektieren ihr berufliches Handeln kritisch in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen. Sie können im Team Aufgaben bearbeiten und verfügen über Fähigkeiten und Fertigkeiten bezüglich Organisation, Kommunikation, Projektmanagement, Zeitmanagement und Konfliktbewältigung.

2. Inhaltliche Schwerpunkte und Studienablauf des Studiengangs

Die Regelstudienzeit im Masterstudiengang BME-R beträgt 4 Semester (einschließlich Master-Abschlussprojekt). Der Studiengang BME-R hat eine intensive Forschungsorientierung bei gleichzeitiger Praxisorientierung.

Der Studiengang BME-R ist in vier Bereiche gegliedert. Ziel des ersten Bereichs (Basic Studies, mit 30 Leistungspunkten) ist die Vereinheitlichung des Niveaus der Studierenden durch Pflichtveranstaltungen in den Kernbereichen medizinische Modellierung, medizinische Sensor- und Messtechnik, medizinische Signal- und Bildverarbeitung. In den Modulen Research Skills und Scientific Works erwerben die Studierenden Kompetenzen im selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten, der Erstellung wissenschaftlicher Publikationen sowie der Präsentation von Fachvorträgen.

Im zweiten Bereich (Advanced Studies, mit 30 Leistungspunkten) vertiefen die Studierenden ihre Kenntnisse und Fähigkeiten durch die Teilnahme an 6 Wahlmodulen aus einem Katalog, die in Form konzentrierter, projektorientierter Veranstaltungen, ergänzt durch intensives Selbststudium organisiert sind. Diese Module sind ausgerichtet auf die spezifischen fachlichen Qualifikationsziele des Studiengangs. In spezifischen Laborpraktika wird dabei das erworbene Wissen in der Arbeit an modernen medizintechnischen Geräten vertieft.

Im dritten Bereich (Individual Studies, mit 25 Leistungspunkten) erwerben die Studierenden neben den fachlichen Kompetenzen im Modul Group Research Project insbesondere Kompetenzen in der Teamarbeit und im Individual Research Project Kompetenzen in selbständiger Arbeitsweise. Die Aufgabenstellungen für diese Projekte orientieren sich an aktuellen Forschungsthemen der beteiligten Fachgebiete und fördern auf diese Weise die wissenschaftliche Ausbildung durch die Einbindung der Studierenden in laufende Forschungsprojekte. Alternativ zum Modul Individual Research Project können die Studierenden auch ein mehrwöchiges Fachpraktikum (Internship) in

einschlägigen Unternehmen der biomedizinischen Technik, Forschungseinrichtungen oder klinischen Einrichtungen wählen. Ein Modul Softskills (5LP) vermittelt sprachliche, soziale und interkulturelle Kompetenzen.

Der vierte Bereich mit der Masterarbeit im Umfang von 30 LP schließt das Studium ab. Die Themen für die Masterarbeit ergeben sich ebenfalls aus den aktuellen Forschungsprojekten der studienangstragenden Fachgebiete, wobei die Bearbeitung unter effizienter Betreuung in einem der Forschungsteams erfolgt.

3. Bedarf an Absolventinnen und Absolventen in der Wirtschaft

Biomedizinische Technik / Biomedical Engineering ist international als eigenständiges interdisziplinäres universitäres Studienfach fest etabliert. Als typisch für die Entwicklung in den hochentwickelten Industriestaaten kann die Situation in den USA betrachtet werden: an etwa 100 Universitäten gibt es durchgängige Studienprogramme „Biomedical Engineering“. Auch in Deutschland sind an mehr als 30 Hochschulen Studienprogramme der Biomedizinischen Technik etabliert.

Deutschland besitzt eine leistungsfähige biomedizintechnische Industrie und eine hochentwickelte biomedizinische Forschung sowie klinische Infrastruktur. In diesem Zusammenhang ist festzustellen, dass auf dem Gebiet der Biomedizinischen Technik ein überdurchschnittlich hoher Anteil forschungsorientierter (Universitäts-) Absolventinnen und Absolventen benötigt wird – u. a. aufgrund des für biomedizin-technische Produkt- und Systementwicklungen überproportional hohen Aufwandes an methodischer Vorlauf- und Applikationsforschung, die entscheidend von Biomedizintechnikerinnen und Biomedizintechnikern getragen wird.

Die beruflichen Perspektiven für Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiengangs BME-R der TU Ilmenau können daher mittel- und langfristig als hervorragend eingeschätzt werden. Aktuelle Haupttätigkeitsfelder sind konkret:

Biomedizintechnische Industrie:

- Entwicklung von biomedizintechnischen Verfahren, Geräten und Systemen
- Prüfung, Erprobung und Beurteilung von Verfahren und Geräten
- Qualitätsmanagement
- Applikation, Kooperation mit der biomedizinischen Forschung
- Beratung und Schulung, Marketing und Vertrieb

Kliniken:

- Planung und Beschaffung von biomedizintechnischen Geräten und Anlagen
- betriebswirtschaftlich geprägtes Technikmanagement
- Sicherheitsingenieur für Medizintechnik
- Qualitätsmanagement/ -sicherung
- Mitwirkung beim Einsatz biomedizintechnischer Anlagen und Systeme

Medizinische und biologische Forschung:

- Grundlagenforschung (Versuchsplanung, Datenanalyse, Entwurf und Realisierung von Experimentalsystemen)

Klinische Forschung (Entwicklung neuer Verfahren und Geräte für
Diagnostik, Therapie und Rehabilitation)

Behörden, Sachverständigenorganisation:

hoheitliche Aufgaben nach der Medical Device Regulation der EU

Akkreditierung, Zertifizierung

Anlage Regelungen zur berufspraktischen Ausbildung

1. Ziel und Zweck der berufspraktischen Ausbildung

(1) Durch das Internship sollen die Studierenden durch eigene Anschauung und durch eigene Mitarbeit Einblick in die Abläufe gewinnen, die beim Einsatz wissenschaftlich fundierter Methoden bei der Konzeption, der Realisierung, der Bewertung und beim Einsatz biomedizintechnischer Systeme in einem Anwendungsbereich (Prävention, Diagnose, Therapie, Rehabilitation) wesentlich sind. Hierdurch sollen die Studierenden an die berufliche Tätigkeit einer Person mit Abschluss „Master of Science“ im Bereich Biomedizinische Technik herangeführt werden.

(2) Studierende des Studiengangs Biomedical Engineering by Research (BME-R) mit dem Abschluss „Master of Science“ können wahlweise im dritten Semester des vier-semesterigen Studienganges ein Internship ableisten, das mit 15 Leistungspunkten bewertet wird.

(3) Das Internship hat zum Ziel, die Studierenden mit Arbeitsprozessen und Arbeitsmethoden sowie mit organisatorischen und sozialen Verhältnissen in Unternehmen und Institutionen bekannt zu machen und sie an ihre spätere berufliche Tätigkeit heranzuführen. Im Internship sollen die Studierenden insbesondere durch eigene Anschauung und durch eigene Mitarbeit allgemeine Kenntnisse und Erfahrungen sammeln, die für den Berufseintritt und die erste Orientierung in der späteren Berufstätigkeit bedeutsam sind und nur in einem einschlägigen und typischen betrieblichen Umfeld gewonnen werden können. Sie sollen Einblick in die Abläufe gewinnen, die beim Einsatz wissenschaftlich fundierter Methoden bei der Konzeption, der Realisierung, der Bewertung und bei der Umsetzung von Konzepten wesentlich sind. Das Internship ermöglicht es, im Studium erworbene Kenntnisse in ihrem Praxisbezug zu vertiefen und bereits in einem gewissen Umfang praktisch anzuwenden. Das Praktikum dient weiterhin dem Erfassen der soziologischen Zusammenhänge innerhalb eines Unternehmens, indem die Studierenden die Sozialstruktur des Unternehmens verstehen und insbesondere das Verhältnis zwischen Führungskräften und Mitarbeitern und Mitarbeiterinnen kennen lernen.

2. Dauer und Aufteilung der berufspraktischen Ausbildung

(1) Die berufspraktische Ausbildung im Internship umfasst insgesamt mindestens zehn Wochen (50 Praktikumsstage).

(2) Eine Aufteilung des Internships auf verschiedene Unternehmen, Kliniken oder Behörden ist nicht möglich.

(3) Das Internship soll aufgrund der angestrebten qualifizierten Tätigkeiten zusammenhängend im dritten Fachsemester durchgeführt werden.

(4) Eine Internshipwoche umfasst generell fünf Praktikumstage mit der für diese Dauer geltenden regulären Wochenarbeitszeit des jeweiligen Unternehmens/der Einrichtung. Ausgefallene Praktikumstage (Urlaub, Krankheit, Betriebsschließung, Kurzarbeit o.ä.) müssen in dem Maße nachgeholt werden, dass die geforderte Praktikumszeit nicht um mehr als eine Woche unterschritten wird. Gesetzliche Feiertage müssen nicht nachgeholt werden.

3. Inhalt und fachliche Anforderungen an die berufspraktische Ausbildung

(1) Das Internship beinhaltet praktische Tätigkeiten, bei denen im industriellen, klinischen oder behördlichen Umfeld wissenschaftliche Methoden eingesetzt werden, um Biomedizintechniksysteme zu konzipieren, implementieren, bewerten, einzusetzen und zu warten. Hierbei soll eine angemessene Aufgabenstellung unter Praxisbedingungen bearbeitet werden, wobei vorzugsweise sowohl Teamarbeit als auch die eigenständige Bearbeitung von Teilaufgaben eine Rolle spielen soll. Rahmenbedingungen des industriellen Umfeldes wie Teamarbeit, Terminvorgaben und -einhaltung, Wirtschaftlichkeitsfragen, Qualitätsmanagement, Datenschutz und Umweltverträglichkeit sollen erfahren werden. Das Internship dient auch dem Erleben der Sozialstruktur in Betrieben und der weiteren Einübung von Soft Skills.

Das Internship umfasst Tätigkeiten auf dem Gebiet der Biomedizinischen Technik aus einem oder mehreren der folgenden Bereiche:

Medizintechnische Industrie mit den Schwerpunkten:

- Entwicklung von Verfahren, Geräten und medizintechnischen Systemen
- Prüfung, Erprobung und Beurteilung von Verfahren und Geräten
- Qualitätsmanagement für Produkte
- Applikation, Kooperation mit der medizinischen Forschung
- Beratung und Schulung, Marketing und Vertrieb

Kliniken mit den Schwerpunkten:

- Planung und Beschaffung von medizintechnischen Geräten und Anlagen
- betriebswirtschaftlich geprägtes Technik-Management
- Sicherheitsingenieur für Medizintechnik
- Qualitätsmanagement/ -sicherung
- Mitwirkung beim Einsatz medizintechnischer Anlagen und Systeme

- Umgang mit und Anwendung von Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlung und radioaktiver Stoffe, Strahlenschutz
 -
 - Medizinische und biologische Forschung:
 - Grundlagenforschung (z.B. Versuchsplanung, Datenanalyse, Entwurf und Realisierung von Experimentalsystemen)
 - Klinische Forschung (z.B. Entwicklung neuer Verfahren und Geräte für Diagnostik, Therapie und Rehabilitation)
- Behörden, Sachverständigen-Organisationen mit folgenden Aufgaben:
- hoheitliche Aufgaben nach MDR bzw. nach MPG
 - Akkreditierung, Zertifizierung

(2) Die Betreuung der Studierenden im Internship erfolgt durch eine Person aus der Gruppe der Hochschullehrer der am Studiengang maßgeblich beteiligten Fachgebiete, die auf Antrag der oder des Studierenden vom Prüfungsausschuss bestimmt und als Prüferin (§ 33 PStO-AB) bestellt wird, und einer Betreuungsperson aus der Praktikumseinrichtung.

(3) Die Studierenden sind verpflichtet, das Internship rechtzeitig vor Aufnahme der Tätigkeit im Prüfungsamt anzumelden. Dazu ist dem Anmeldeformular eine ausführliche Aufgabenbeschreibung (max. eine A4 Seite) mit Angabe der Kontaktdaten der Betreuungsperson der Praktikumseinrichtung auf Kopfbogen der Einrichtung beizufügen. Die Aufgabenbeschreibung ist von der Betreuungsperson der Praktikumseinrichtung zu unterschreiben. Zusätzlich ist bei dieser Anmeldung die Erklärung durch die betreuende Person aus der Gruppe der Hochschullehrer (vgl. 3.(2)) vorzulegen, in der die prinzipielle Anerkenbarkeit des Internships mit der vorgesehenen Aufgabe bestätigt wird und in der die Bereitschaft zur Prüfung des Berichts und Abnahme der Verteidigung nach Ziffer 7 Absatz 2 erklärt wird.

(4) Im Rahmen des Nachteilsausgleichs (§ 28 PStO-AB) können Studierende besondere Regelungen zum Internship beim zuständigen Prüfungsausschuss beantragen.

(5) Bei der Anmeldung des Internships wird dem Studierenden empfohlen mindestens 20 Leistungspunkte im Studiengang bereits erbracht zu haben.

4. Unternehmen und Einrichtungen für die berufspraktische Ausbildung

Für das Internship kommen neben medizintechnischen Unternehmen der freien Wirtschaft, Einrichtungen des Gesundheitswesens oder universitäre Institutionen des In- und Auslandes in Frage. Bei der Auswahl eines geeigneten Praktikumsbetriebes sind die Personen aus der Gruppe der Hochschullehrer

behilflich. Vor Abschluss des Vertrages sind die Studierenden verpflichtet, die Wahl des Praktikumsbetriebes sowie die Praktikumsstätigkeit mit der betreuenden Person aus der Gruppe der Hochschullehrer abzustimmen.

5. Praktikumsvertrag

Die Studierenden sind für die Wahl und die Organisation des geeigneten Praktikumsplatzes (auch weltweit) selbst verantwortlich. Sie schließen mit dem Praktikumsbetrieb einen Praktikumsvertrag ab. Zum Zweck der Vorbereitung der Anerkennung des Praktikums gemäß Ziffer 7 ist Ziffer 4 zu beachten und empfiehlt sich in Zweifelsfällen die vorherige Rücksprache mit dem Prüfungsamt.

6. Nachweis über die berufspraktische Ausbildung

(1) Die Studierenden weisen das Internship mit

- einem Praktikumszeugnis im Original mit Firmenstempel und Unterschrift
- einem Bewertungsbogen, der von der Fakultät für Informatik und Automatisierung vorgegeben wird und der von der betreuenden Person im Unternehmen auszufüllen ist und mit
- einem Praktikumsbericht

nach.

(2) Das Praktikumszeugnis muss folgende Angaben enthalten:

- Angaben zur Person des oder der Studierenden (Name, Vorname, Geburtstag),
- Praktikumszeitraum,
- Ausbildungsbetrieb, Abteilung, Anschrift,
- Ausbildungsbereiche, Angabe der Dauer und Aufgabenstellung,
- Angaben zu Fehltagen (auch wenn keine angefallen sind),
- Nachweis über nachgearbeitete Tage (nur, wenn welche angefallen sind),
- Unterschrift der betreuenden Person im Betrieb und Firmenstempel

und kann in deutscher oder englischer Sprache ausgestellt werden.

(3) Der wissenschaftlich-technische Bericht über die eigene Bearbeitung der Praktikumsaufgabe sowie über weitere im Praktikum gemachte Erfahrungen sollte bei allgemein üblicher Schrift (12Pkt) in der Regel 15 bis 20 Seiten nicht überschreiten. Der Praktikumsbericht muss auch bei Beachtung von Bestimmungen des Datenschutzes und der unternehmerischen Geheimhaltung

die abgeleisteten Tätigkeiten erkennen und nachvollziehen lassen. Eine Freigabe des Praktikumsberichtes durch die betreuende Person im Unternehmen (Datum, Name, Unterschrift und Firmenstempel) ist erforderlich.

7. Fachliche Anerkennung der berufspraktischen Ausbildung

(1) Die fachliche Anerkennung des Internships wird durch die betreuende Person aus der Gruppe der Hochschullehrer bestätigt. Die Studierenden reichen die nach Ziffer 6 Absatz 1 erforderlichen Unterlagen im Prüfungsamt der Fakultät für Informatik und Automatisierung ein.

(2) Der wissenschaftlich-technische Bericht ist in einem 20 bis 30-minütigen Vortrag und eventuell einer anschließenden Diskussion der Ergebnisse vor der universitären Betreuungsperson zu verteidigen. Die betreuende Person aus der Gruppe der Hochschullehrer entscheidet über die Anerkennung des Internships auf der Basis der eingereichten Unterlagen und der Verteidigung. Es kann (einmal) die Nachbesserung des Berichts und die Wiederholung der Verteidigung verlangt werden. Über die Anerkennung des Praktikums und die Vergabe der 15 Leistungspunkte wird einen unbenoteter Leistungsnachweis ausgestellt.

Für die Entscheidung über die fachliche Anerkennung gilt § 37 PStO-AB.

8. Anrechnung und Anerkennung von Ersatzzeiten

(1) Der Prüfungsausschuss prüft auf Antrag die Anrechnung einer fachlich einschlägigen Berufstätigkeit auf das Internship. Mit dem Antrag hat der Studierende nachzuweisen, dass während der Berufstätigkeit hauptsächlich Tätigkeiten im Sinne des Ziffer 3 Absatz 1 ausgeübt wurden. Dem Antrag ist ein qualifiziertes Arbeitszeugnis beizufügen, aus dem die Art der ausgeführten Arbeiten genau hervorgeht. Weiterhin ist ein Bericht über die berufliche Tätigkeit sowie die durchgeführten Projekte, mindestens im Umfang wie in Ziffer 6 Absatz 3 angegeben, vorzulegen und wie in Ziffer 7 Absatz 2 in einem Kolloquium vorzustellen. Wurde die Berufstätigkeit bereits für das Vorliegen der besonderen Zugangsvoraussetzungen herangezogen, ist eine Anerkennung ausgeschlossen.

(2) Über die Anerkennung eines im Rahmen eines anderen Studiums an der Universität oder einer anderen Hochschule erbrachten Internships entscheidet der Prüfungsausschuss gemäß § 54 Absatz 5 ThürHG i.V.m. § 26 Absatz 1 PStO-AB.

(3) Für die Entscheidung über die Anerkennung gilt § 37 PStO-AB.

9. Berufspraktische Ausbildung im Ausland

(1) Das Absolvieren des Internships im Ausland wird ausdrücklich nur Studierenden mit einer deutschen Hochschulzugangsberechtigung empfohlen. Entsprechende Tätigkeiten müssen in allen Punkten diesen Regelungen zur berufspraktischen Ausbildung entsprechen. Falls das Zeugnis nicht in Deutsch oder Englisch abgefasst ist, ist eine beglaubigte Übersetzung beizufügen.

(2) Für die Recherche nach einem Praktikumsplatz im Ausland kann auch auf die Vermittlung durch verschiedene Austauschprogramme – zum Beispiel durch den Deutschen Akademischen Austauschdienst DAAD – zurückgegriffen werden. Die Vermittlung solcher Plätze stellt jedoch nicht automatisch sicher, dass der jeweilige Platz den hier gestellten Anforderungen genügt. Dies ist von der oder dem Studierenden eigenverantwortlich abzuklären.

Anlage Kompetenzziele und Regelungsbereich Wahlkataloge

Der Studiengang Biomedical Engineering by Research (BME-R) mit dem Abschluss Master of Science beinhaltet den Wahlbereich Advanced Studies.

Wahlbereich Advanced Studies

(1) Zur Individualisierung und Spezialisierung ihres Studiums erwerben die Studierenden im Wahlbereich vertiefte Kenntnisse und Kompetenzen in selbst ausgewählten Teilgebieten der Biomedizinischen Technik.

(2) Im Wahlbereich müssen die Studierenden laut Studienplan (Anlage Studienplan) 30 Leistungspunkte erwerben.

(3) Die Studierenden sind dabei völlig frei in der Wahl der Module aus dem Wahlkatalog.

Der Wahlkatalog kann gemäß § 3 Absatz 7 PStO-AB aktualisiert werden.

Anlage Doppelabschluss

1. Ordnungsrelevanter Auszug aus der Vereinbarung zum Doppelabschluss

THIS AGREEMENT ("Agreement") is made and entered into this December 2015 by and between:

1. Technische Universität Ilmenau through its Faculty of Computer Science and Automation or Fakultät für Informatik und Automatisierung, (herein after referred to as "FIA-TUIL") having its address at PO Box 100565, Ilmenau 98684, Germany and
2. Universiti Teknologi Malaysia through its School of Biomedical Engineering & Health Sciences, Faculty Engineering, (herein after referred to as "SKBSK-UTM"), having its address at SKBSK, UTM Skudai, 81310, Johor Darul Takzim, Malaysia

FIA-TUIL and SKBSK-UTM shall herein after collectively be referred to as "Parties" and individually as "Party".

WHEREAS:

(a) FIA-TUIL is one of the most active institutions in Biomedical Engineering higher education and research in Germany. Its activities include research oriented Bachelor, Master as well as PhD study programs.

(b) SKBSK-UTM is one of the most established higher learning school in Malaysia specialising in the areas of biomedical engineering and health science. Its activities include Bachelor, Master as well as PhD study programs.

(c) The Parties are desirous to co-operate with each other to encourage and establish collaborative scientific research, development of human resources, development of infrastructure, and technology transfer.

NOW THEREFORE, the Parties hereby agree as follows:-

1. DEFINITION

„Receiving university“: The university which receive the exchange students from the partner university.

„Sending university“: The university which sending the exchange students to the partner university.

2. OBJECTIVE

Objectives of this agreement are to enable:

- (a) The development, implementation, monitoring and improvement of international double degree postgraduate program in Biomedical Engineering.
- (b) The joint research and supervision for PhD, Master and Bachelor programs in Biomedical Engineering.

3. SCOPE OF AGREEMENT

Scope of this agreement includes:

3.1 International Double Degree Master Program

a) Application

Postgraduate candidates must fill up the application forms issued by the sending university and fulfil the requirements of postgraduate enrolment for International Double Degree Master Program.

b) Intake Requirement

The intake requirement follows the sending university requirement for its master program.

c) Selection

Application forms and documents will be evaluated first by sending university and qualified applicants will be forwarded to the receiving university for final evaluation.

d) Offer and Acceptance Letter

An offer letter or offer statement will be given to the qualified students by the sending university. A letter of acceptance will be given by the receiving university after the final evaluation from receiving university.

e) Registration

The selected postgraduate candidates from the sending university will have to register again at the receiving university. The registration as master student at sending university is considered as the starting time of study. The total duration of the study is counted from starting time of the study instead of registration time at receiving university.

f) Fees

Students need to pay study fees at sending university only. Students do not need to pay any fees related to study fees at receiving university (from registration until graduation). Students however need to pay other fees related to study application, health insurance or medical check-up, visa processing,

accommodation and transportation (refer to Appendix I). These other fees can be covered by scholarship. Any scholarship arrangements shall be resolved by students before attachment start.

g) Visa

The selected students must have their own passport. Visa application will be assisted by the receiving university.

h) Scholarship

Students can apply for scholarships from UTM, TUIL, Malaysian Government, German Government or other sponsors.

i) Accommodation

The receiving university will assist the student in arranging for accommodation.

j) Orientation

Postgraduate candidates can attend one week of orientation for the first semester of attachment organized by the receiving university.

k) Study Duration

A student from sending university will study at the receiving university for a minimum of 7 months out of 18 months and vice versa.

l) Curriculum

The curriculum will be based on the regular curriculum provided by each university. Curriculum structure and course equivalent are listed in Appendix C. The minimum compatibility of curriculum must be 80%. The changing of curriculum must be informed and discussed with both universities.

m) Academic Schedule

The receiving university will provide academic schedule to the students.

n) Supervisor

Each postgraduate student will have at least one supervisor from the sending university and one supervisor from the receiving university. Both supervisors shall communicate with each other through several mediums such as emails, tele-conference, voice calls and/or other manners. Hence, both supervisors shall have meetings using such mediums at least once for every semester to supervise and evaluate the students involved. Both main supervisors must have at least a qualification of a PhD degree and related background to guide a postgraduate candidate in the topic's research area. An appointment letter or similar statement can be issued from both universities to the supervisor(s).

o) Periodic Meeting

The supervisor from the sending university and receiving university shall meet once a year. All expenses for supervisor's visits will be covered by respective universities or by other sponsors.

p) Research Proposal

The research proposal should be approved by supervisors from both universities.

q) Research Facility

Both universities provide appropriate research facilities for each master student from the partner university. Research funding will be covered under the supervisor's grant, if any.

r) Report

All exchange students need to submit progress reports to both universities.

s) Thesis Evaluation

The thesis will be evaluated by examiners appointed by both universities. Thesis can be submitted to receiving university at least 12 Months after registration at sending university.

t) Seminar

Exchange student may join any seminars organized by the receiving universities.

u) Grading System

The relationship between marks, grade, points, and achievement levels for International Double Degree Master in Biomedical Engineering is given in Table I (Universiti Teknologi Malaysia) and Table II (Technische Universität Ilmenau) in Appendix A.

v) Credit Transfer

A student may apply for credit transfer by submitting the relevant documents during the period of study. The credit transfer scheme is shown in Appendix C.

w) Graduation Requirement

Students are required to pass all compulsory courses and viva for UTM and CGPA of 4.0 for TUIL to graduate.

x) Withdrawal

Students may request for withdrawal by providing a letter to the sending university and if it is accepted, the students are considered terminated from International Double Degree Program.

y) Certification

Postgraduate candidates will receive their degree certificates from UTM and also TUIL after fulfilling the graduation requirement from both universities. UTM

will award the postgraduate candidates Master of Philosophy (Biomedical Engineering) or Master of Science (Biomedical Engineering) and TUIL will award the candidates with Master of Science (Biomedical Engineering). Candidates may also obtain only a certificate from sending university if they cannot fulfil the graduation requirement from receiving university.

z) Standard Operating Procedure

The Standard Operating Procedure of preparation, implementation and completion of this double degree programme is listed in Appendix F. The procedure may differ from Appendix F with written approval from both parties.

3.2 Staff Exchange

[...]

3.3 Joint Supervision for Bachelor Internship or Bachelor Project

a) Research Proposal

The research proposal should be approved by supervisors from both universities.

b) Supervisors

Each candidate will have a minimum of two supervisors, from UTM and from TUIL.

c) Offer Letter for Student

An offer letter or offer statement will be issued by both universities to the qualified candidates.

d) Appointment Letter for Supervisor

An appointment letter or similar statement will be issued from both universities to the supervisor(s).

e) Research Facilities

Both universities will provide appropriate research facilities for each student from the sending university.

f) Research Funding

Research funding will be covered under the supervisor's grant, if any.

g) Fees and Sponsor

The student may apply for scholarship from their own university or any foundation to support the fees and expenses abroad.

h) Visa

The receiving university will assist the student to obtain a visa if required.

i) Accommodation

The receiving university will assist the student in arranging for accommodation.

j) Report

The students need to submit progress reports to both universities.

k) Project Report Evaluation

The project report will be evaluated by examiners appointed by both universities.

l) Seminar

The students may join any seminar organized by the receiving universities.

m) Grading System

The grading system should be in accordance to undergraduate study regulations from both universities.

n) Certificate

The students will be awarded with bachelor degree by their sending university.

o) Standard Operating Procedure

The Standard Operating Procedure of preparation, implementation and completion of this double degree programme is listed in Appendix H. The procedure may differ from Appendix H with written approval from both parties.

4. SUPPORT IN ACADEMIC AFFAIRS

[...]

5. JOINT PUBLICATION

[...]

6. INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS

[...]

7. ADDITIONAL REGULATION

a) [...]

b) [...]

c) [...]

d) All candidates are required to hold at least a TOEFL 550 (paper based), TOEFL 213 (computer based), TOEFL 78 (internet based) or IELTS 6.0 band certificate or equivalent English proficiency certificates from Germany certified by TUIL or UTM.

e) Postgraduate candidates may have to complete some supplementary courses in UTM or TUIL, as agreed by the supervisors or required for the admission. A Malay language or Malaysian culture course is compulsory for the international student at UTM. A German language course is recommended for the international student at TUIL.

f) Convocation ceremony for degree conferred by UTM will be held in UTM. Convocation ceremony for degree conferred by TUIL will be held in TUIL.

8. PROMOTION

[...]

9. FUNDING

[...]

10. DURATION AND TERMINATION

[...]

11. INDEMNIFICATION

[...]

12. REPORT AND MEETING

[...]

13. MUTUAL TRUST

[...]

14. CONFIDENTIAL INFORMATION

[...]

15. EFFECTS OF TERMINATION

[...]

16. FORCE MAJEURE

[...]

17. LIMITATION OF LIABILITY

[...]

18. SETTLEMENT OF DISPUTES

Any dispute, difference, controversy or claim arising out of or in relation to this Agreement or the breach, termination or invalidity thereof shall be settled amicably by the Parties hereto in the spirit of mutual understanding and co-operation and endeavour to reach an amicable settlement.

19. NOTICE

[...]

20. GENERAL

[...]

20.1 Further Assurances

[...]

20.2 Relationship

[...]

20.3 Entire Agreement

[...]

20.4 Waiver

[...]

20.5 Variation

[...]

20.6 Assignment

[...]

20.7 Press Announcement

[...]

20.8 Successors Bound

[...]

20.9 Governing Law and Jurisdiction

This Agreement and the agreements contemplated herein shall be governed by and construed in accordance with the laws and regulations of Malaysia or Germany subject to the laws of the country where the breach occurs.

APPENDIX A

Credit transfer and grading system for International Double Degree Master in
Biomedical Engineering

Table I: Grading System (UTM)

| UTM | GP EACTS assigned to host student | GP EACTS range for returning student | Description |
|------------|--|---|--------------------|
| A + | 100 | 91 to 100 | Excellent |
| A | 90 | 86 to 90 | |
| A- | 84 | 73 to 85 | |
| B+ | 67 | 60 to 72 | |
| B | 50 | 47 to 59 | |
| B- | 34 | 28 to 46 | |
| C+ | 17 | 9 to 27 | Lowest Passing |
| C | 0 | 0 to 8 | Fail |
| C - | | | |
| D+ | | | |
| D | | | |
| D - | | | |
| E | | | |

Table II: Grading system (TUIL)

| TUI | GP EACTS assigned to host student | GP EACTS range for returning student | Description |
|------------|--|---|--------------------|
| 1.0 | 100 | 93 to 100 | Very Good |
| 1.3 | 90 | 77 to 92 | |
| 1.7 | 77 | 60 to 76 | Good |
| 2.0 | 67 | 48 to 59 | |
| 2.3 | 57 | 39 to 47 | |
| 2.7 | 43 | 30 to 38 | Satisfactory |
| 3.0 | 33 | 23 to 29 | |
| 3.3 | 23 | 16 to 22 | |
| 3.7 | 10 | 6 to 15 | Sufficient |
| 4.0 | 0 | 0 to 5 | |
| 5.0 | | | Fail |

APPENDIX C APPENDIX I

2. Studienplan für den Doppelabschluss

Es wird festgelegt, dass die Studierenden an der jeweiligen Gasthochschule die Masterarbeit absolvieren, wobei diese von beiden Partnerhochschulen gemeinsam betreut und bewertet wird.

Außerdem erbringen die Studierenden an der jeweiligen Gasthochschule mindestens weitere 20 ECTS.

Da der Studienstand der Kandidaten sowie das Lehrangebot der Gasthochschule zum Zeitpunkt des Gastaufenthalts individuell verschieden sein kann, wird für jeden Studierenden im Doppelabschlussprogramm ein individueller Studienplan erarbeitet, der in einem Learning Agreement festgelegt wird.

Zuständig dafür sind die jeweiligen Programmkoordinatoren in Zusammenarbeit mit den Prüfungsämtern.