



# Fachsiegel ASIIN & Euro-Inf<sup>®</sup> Label

## Akkreditierungsbericht

### Bachelorstudiengänge

*Medizinische Informatik, Medizinische Ingenieurwissenschaft, Robotik und Autonome Systeme*

### Masterstudiengang

*Medizinische Informatik, Medizinische Ingenieurwissenschaft, Robotics and Autonomous Systems*

an der

**Universität zu Lübeck**

Stand: 20.03.2020

# Inhaltsverzeichnis

<b>A Zum Akkreditierungsverfahren .....</b>	<b>3</b>
<b>B Steckbrief der Studiengänge .....</b>	<b>5</b>
<b>C Bericht der Gutachter zum ASIIN Fachsiegel .....</b>	<b>12</b>
1. Studiengang: Inhaltliches Konzept & Umsetzung .....	12
2. Studiengang: Strukturen, Methoden & Umsetzung .....	19
3. Prüfungen: Systematik, Konzept & Ausgestaltung .....	23
4. Ressourcen .....	24
5. Transparenz und Dokumentation .....	26
6. Qualitätsmanagement: Qualitätskontrolle und Weiterentwicklung .....	28
<b>D Nachlieferungen .....</b>	<b>30</b>
<b>E Nachtrag/Stellungnahme der Hochschule (08.08.2019) .....</b>	<b>31</b>
<b>F Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter (13.08.2019) .....</b>	<b>32</b>
<b>G Stellungnahme der Fachausschüsse .....</b>	<b>34</b>
<b>H Beschluss der Akkreditierungskommission (20.09.2019) .....</b>	<b>36</b>
<b>I Erfüllung der Auflagen (20.03.2020) .....</b>	<b>38</b>
<b>Anhang: Lernziele und Curricula .....</b>	<b>39</b>

## A Zum Akkreditierungsverfahren

Studiengang	(Offizielle) Englische Übersetzung der Bezeichnung	Beantragte Qualitätssiegel <sup>1</sup>	Vorhergehende Akkreditierung (Agentur, Gültigkeit)	Beteiligte FA <sup>2</sup>
B.Sc. Medizinische Informatik		ASIIN, Euro-Inf® Label	2014-2019, ASIIN	04
M.Sc. Medizinische Informatik		ASIIN, Euro-Inf® Label	2014-2019, ASIIN	04
B.S.c Medizinische Ingenieurwissenschaft		ASIIN	2014-2019, ASIIN	05
M.Sc. Medizinische Ingenieurwissenschaft		ASIIN	2014-2019, ASIIN	05
B.Sc. Robotik und Autonome System		ASIIN	2014-2019, ASIIN	02, 04
M.Sc. Robotics and Autonomous Systems		ASIIN	2016-2021, ASIIN	02, 04
<b>Vertragsschluss:</b> 17.01.2019 <b>Antragsunterlagen wurden eingereicht am:</b> 03.05.2019 <b>Auditdatum:</b> 20.06.2019 <b>am Standort:</b> Lübeck				
<b>Gutachtergruppe:</b> Prof. Dr. Christoph Jungemann, RWTH Aachen Prof. Dr. Rainer Dammer, Hochschule Bremerhaven Prof. Dr. Olaf Zukunft, HAW Hamburg Detlev Wiese, freier IT-Consultant Dominik Kubon, RWTH Aachen				
<b>Vertreter der Geschäftsstelle:</b> Dr. Martin Foerster				

<sup>1</sup> ASIIN: Siegel der ASIIN für Studiengänge; Euro-Inf® Label: Europäisches Informatiklabel

<sup>2</sup> FA: Fachausschuss für folgende Fachgebiete: FA 02 - Elektro-/Informationstechnik; FA 04 - Informatik; FA 05 - Physikalische Technologien, Werkstoffe und Verfahren.

<b>Entscheidungsgremium:</b> Akkreditierungskommission für Studiengänge	
<b>Angewendete Kriterien:</b>  European Standards and Guidelines i.d.F. vom 15.05.2015  Allgemeine Kriterien der ASIIN i.d.F. vom 20.02.2013  Fachspezifisch Ergänzende Hinweise (FEH) der Fachausschüsse 04 – Informatik i.d.F. vom 29.03.2018, 02 – Elektrotechnik und Informationstechnik i.d.F. vom 09.12.2011 und 05 – Physikalische Technologien i.d.F. vom 29.09.2016,	

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 der Studiengänge

a) Bezeichnung	Bezeichnung (Originalsprache / englische Übersetzung)	b) Vertiefungsrichtungen	c) Angestrebtes Niveau nach EQF <sup>3</sup>	d) Studiengangsform	e) Double/Joint Degree	f) Dauer	g) Gesamtkreditpunkte/Einheit	h) Aufnahmerrhythmus/erstmalige Einschreibung
Medizinische Informatik/ B.Sc.	-	-	6	Vollzeit	-	6 Semester	180 ECTS	WS
Medizinische Informatik / M.Sc.	-	-	7	Vollzeit	-	4 Semester	120 ECTS	WS / SoSe
Medizinische Ingenieurwissenschaften / B.Sc.	-	-	6	Vollzeit	-	6 Semester	180 ECTS	WS
Medizinische Ingenieurwissenschaften / M.Sc.	-	-	7	Vollzeit	-	4 Semester	120 ECTS	WS / SoSe
Robotik und Autonome Systeme / B.Sc.	Robotics and Autonomous Systems	-	6	Vollzeit	-	6 Semester	180 ECTS	WS
Robotics and Autonomous Systems / M.Sc.	Robotics and Autonomous Systems	-	7	Vollzeit	-	4 Semester	120 ECTS	WS / SoSe

Für den Bachelorstudiengang Medizinische Informatik hat die Hochschule im Selbstbericht folgendes Profil beschrieben:

„Der Bachelorstudiengang Medizinische Informatik ist ein auf die Anwendung in der Medizin fokussierter Bachelor-Informatik-Studiengang. Die Universität zu Lübeck ist eine ange-

---

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

sehene Schwerpunktuniversität mit einem Kompetenzprofil in den Bereichen Medizin, Informatik und Lebenswissenschaften und deshalb für ein eigenständiges Studienprogramm Medizinische Informatik besonders prädestiniert.

Die moderne Medizin ist in nahezu allen Bereichen zunehmend auf den Einsatz moderner Verfahren der Informationsverarbeitung angewiesen. Die hier anstehenden Aufgaben erfordern für ihre Lösung interdisziplinär arbeitende Teams, in denen Informatikerinnen und Informatiker mit einem tiefen Verständnis für die medizinische Anwendungsdomäne gebraucht werden. Das Ziel des Studienprogramms Medizinische Informatik ist es, Informatikerinnen und Informatiker mit eben diesem starken Bezug zu den zahlreichen Anwendungsfeldern der Informatik im Gesundheitswesen und in der Medizin auszubilden. Dabei geht es nicht nur darum, den Informatikerinnen und Informatikern medizinische Kenntnisse mit auf den Weg zu geben, um sie die Anforderungen in der Medizin verstehen zu lassen. Es gibt darüber hinaus inzwischen zahlreiche Erkenntnisse, Methoden und Verfahren der Medizinischen Informatik, die über eine reine Kombination der Medizin und der Informatik hinausgehen. Auch diese Inhalte der Medizinischen Informatik sollen im Studienprogramm Medizinische Informatik vermittelt werden. Als Vertiefungsrichtungen stehen bereits im Lübecker Bachelorstudiengang die Themengebiete eHealth, Medizinische Bildverarbeitung, Medical Data Science und Künstliche Intelligenz und Bioinformatik zur Verfügung.

Im gesamten norddeutschen Raum gibt es keine vergleichbaren Bachelor- und Masterstudiengänge Medizinische Informatik. Auf die sehr große und weiter wachsende Nachfrage nach Medizinischen Informatikerinnen und Informatikern auf dem Arbeitsmarkt haben in anderen Bundesländern bislang vorwiegend die Fachhochschulen reagiert. Im universitären Bereich gibt es auch bundesweit bislang nur wenige Studiengänge Medizinische Informatik. Im Lübecker Studienprogramm Medizinische Informatik sorgt eine renommierte universitäre Informatik in den IT-Studienanteilen für hohe Qualität und die für die wissenschaftlich fundierte Durchdringung notwendige Tiefe. Im Vergleich zu den Fachhochschulstudiengängen Medizinische Informatik wird ein weiteres deutliches Attraktivitätsplus des Studienprogramms Medizinische Informatik durch die Einbindung von Lehrveranstaltungen aus der Sektion Medizin der Universität zu Lübeck generiert. Hierdurch können medizinische Kompetenzen auf hohem Niveau und direkt vor Ort vermittelt werden.

Die Universität zu Lübeck bietet die Studienrichtung Medizinische Informatik als Anwendungsfach in der Informatik bereits seit mehr als 25 Jahren erfolgreich an. Seit der Positionierung der Medizinischen Informatik als eigenständigen Studiengang ab 2011 ist die bundesweite Sichtbarkeit deutlich erhöht. Der Frauenanteil ist mit insgesamt 48 % (2011-2018) für Informatikstudiengänge außergewöhnlich hoch.“

Für den Masterstudiengang Medizinische Informatik hat die Hochschule im Selbstbericht folgendes Profil beschrieben:

„Der Masterstudiengang Medizinische Informatik soll Bachelorabsolventinnen und -absolventen der Medizinischen Informatik und eng verwandter Studiengänge interessante und wichtige Möglichkeiten zur forschungsorientierten Vertiefung des Studiums der Medizinischen Informatik bieten und somit zugleich die Attraktivität des Bachelorstudiengangs Medizinische Informatik steigern. Durch den Masterstudiengang Medizinische Informatik werden die Absolventinnen und Absolventen auf die Tätigkeit in anwendungs-, lehr- und forschungsbezogenen Berufsfeldern der Medizinischen Informatik vorbereitet und die Möglichkeit zur Promotion in einem Forschungsfeld der Medizinischen Informatik eröffnet.

In dem Lübecker Studienprogramm Medizinische Informatik wird durch die Lehre im Bereich der Medizinischen Informatik, Informatik und Medizin ein wissenschaftlich fundiertes und zugleich praxis- und forschungsorientiertes Studium auf hohem Niveau ermöglicht, wodurch die Absolventinnen und Absolventen exzellent auf die komplexen Anforderungen in diesem stark wachsenden Berufsfeld vorbereitet werden. Als Vertiefungsrichtungen in der Medizinischen Informatik wurden die Themengebiete eHealth, Medizinische Bildverarbeitung und Bioinformatik etabliert, die nun um die Vertiefung Medical Data Science und Künstliche Intelligenz erweitert werden. Diese Vertiefungen ermöglichen den Studierenden zugleich Einblicke in die vielfältigen interdisziplinären Forschungsaktivitäten in diesen Bereichen, für die die Universität zu Lübeck bundesweit profiliert und ausgewiesen ist. Bundesweit ausgezeichnet sind Lübecker Medizininformatik-Studiengänge dadurch, dass trotz des interdisziplinär geprägten, vielfältigen Studienprogramms alle Lehrveranstaltungen auf einem Campus angeboten werden können.

Der Studiengang Medizinische Informatik ist eingebettet in ein Umfeld, das die Anwendungsrelevanz der hier vermittelten Themen sowohl in der Industrie als auch in der Forschung erkennen lässt. So findet man im Raum Hamburg-Lübeck ein wichtiges, national sichtbares Cluster von Medizintechnikfirmen, in denen dem IT-Einsatz und somit der Anwendung der Methoden der Medizinischen Informatik eine hohe Bedeutung zukommt. Weiterhin reflektieren Themen der Medizinischen Informatik wie die Medizinische Bildverarbeitung und Künstliche Intelligenz Forschungsschwerpunkte der Universität zu Lübeck, die auch in der hier angesiedelten Fraunhofer MEVIS Projektgruppe Bildregistrierung sowie der Fraunhofer-Einrichtung für Marine Biotechnologie Gegenstand von Forschungsarbeiten sind.“

Für den Bachelorstudiengang Medizinische Ingenieurwissenschaften hat die Hochschule im Selbstbericht folgendes Profil beschrieben:

„Die Medizintechnikbranche zeigt in den letzten Jahren ein stetiges und überdurchschnittliches Wachstum. Dies begründet sich vor allem durch die Effizienzsteigerungen im Gesundheitswesen, die durch die zunehmend älter werdende Bevölkerung notwendig werden. Gleichzeitig entstehen durch das wachsende Gesundheitsbewusstsein der Bevölkerung und mehr Eigeninitiative bei der Prävention neue Marktsegmente für medizintechnische Geräte. Folglich nimmt auch die Nachfrage nach Ingenieurinnen und Ingenieuren mit einer Spezialisierung in der Medizintechnik weiter zu.

Der Bachelorstudiengang Medizinische Ingenieurwissenschaft qualifiziert die Studierenden zu einer beruflichen Tätigkeit als Ingenieurin oder Ingenieur mit Kenntnissen des medizinischen und medizintechnischen Bereichs. Die Inhalte ergeben sich dabei aus dem Wechselspiel der zentralen Bedürfnisse der Industrie, den Anforderungen, die forschungsorientierte naturwissenschaftlich-technische Masterstudiengänge stellen und den Kompetenzen der Universität zu Lübeck. Um diesen Bedürfnissen entsprechen zu können, erhalten die Studierenden eine fundierte technisch-naturwissenschaftliche Grundausbildung. Ausschlaggebend sind hier die exzellenten Kompetenzen im Bereich der Mathematik, der Physik, der Informatik, der Elektrotechnik und der Medizin. Im Laufe des Studiums erworbene grundlegende Fähigkeiten werden durch verschiedene Veranstaltungen der Medizintechnologie miteinander verflochten. Schwerpunkte des Studiengangs bilden die beiden Forschungsbereiche der Medizinischen Photonik und der Medizinischen Visualisierung.“

Für den Masterstudiengang Medizinische Ingenieurwissenschaften hat die Hochschule im Selbstbericht folgendes Profil beschrieben:

„Die Ausbildung im forschungsorientierten Masterstudium Medizinische Ingenieurwissenschaft vertieft die im Bachelor eingeführten Forschungsbereiche und bereitet die Absolventinnen und Absolventen auf die Tätigkeit in anwendungs-, lehr- und forschungsbezogenen Berufsfeldern vor und legt die Grundlage für eine Promotion. Die Fähigkeit, sich auf wechselnde Aufgabengebiete einstellen zu können, ist dabei unerlässlich. Einen Schwerpunkt der Ausbildung bildet daher die Befähigung der Absolventinnen und Absolventen zur selbständigen Entwicklung und Anwendung mathematisch-physikalischer und informationsverarbeitender Methoden. Aus diesem Grund werden in dem forschungsorientierten Masterstudiengang die Vorlesungen durch zwei umfangreiche Projektpraktika in Forschungslaboratorien oder Kliniken innerhalb oder außerhalb der Universität zu Lübeck ergänzt. So wird während des gesamten Curriculums die Vermittlung von Fachwissen eng mit



der Vermittlung von Querschnittskompetenzen verknüpft, wie z. B. der Fähigkeit zur Nutzung moderner Informationstechnologien, der Fähigkeit zur Teamarbeit und der Fähigkeit zur Nutzung der Wissenschaftssprache Englisch, verbunden mit der Darstellung wissenschaftlicher Daten. Das Verfassen wissenschaftlicher Beiträge und auch die Diskussion ethischer Gesichtspunkte der Forschung werden dabei in herausgehobenen Modulen erlernt.“

Für den Bachelorstudiengang Robotik und Autonome Systeme hat die Hochschule im Selbstbericht folgendes Profil beschrieben:

„Roboter und autonome Systeme durchdringen zunehmend alle Lebensbereiche. Flexible, automatisierte Fertigungsstraßen – Stichwort: Industrie 4.0 – sowie die Mensch-Roboter-Kooperation in der Fertigung werden die Arbeitswelt verändern und eine kosteneffiziente Produktion in Deutschland ermöglichen. Aktuelle Entwicklungen in der Künstlichen Intelligenz ermöglichen autonome Fahrzeuge und Assistenzsysteme in der Medizin, die unser tägliches Leben ebenso tiefgreifend verändern wie neuartige Lösungen in Logistik oder Pflege. Cyberphysische Systeme in der Medizin ermöglichen schon heute Eingriffe und Therapien, die vor wenigen Jahren ohne diese Technologien undenkbar waren. Für den Norden Deutschlands bietet diese Entwicklung große Chancen, weil sie nicht mehr auf kapitalintensive Anlagen, sondern auf schlanken Ressourcen und Wissen basiert.

Diese Veränderungen erfordern hochqualifizierte und interdisziplinär ausgebildete Fachkräfte, die sich ihrer Verantwortung für die Gesellschaft bewusst sind und über das notwendige Anwendungswissen verfügen. Durch die Fokussierung jeweils auf einzelne Fachrichtungen werden klassische Ausbildungswege der Informatik oder der Ingenieurwissenschaften diesen Anforderungen nur unzureichend gerecht. Der Bachelorstudiengang Robotik und Autonome Systeme vermittelt wissenschaftliche Grundlagen in den Bereichen Informatik, Elektrotechnik, Mechanik, Regelungstechnik und Künstliche Intelligenz und befähigt daher dazu, auch in Zukunft wichtige Forschungsfragen zu bearbeiten. Dieses breite, anwendbare Grundlagenwissen in allen relevanten Bereichen der Informatik und Technik erlaubt es, dass sich die Absolventinnen und Absolventen dieses Studiengangs flexibel an wandelnde Anforderungen anpassen können und sich neues Wissen schnell und effizient aneignen können.

Der Bachelorstudiengang Robotik und Autonome Systeme verfolgt das Ziel, die Studierenden durch Vermittlung von wissenschaftlichen Methoden und Modellen sowie der Einübung von Fertigkeiten im Entwurf von autonomen Systemen und Robotern in den Stand zu versetzen, menschengerechte, intelligente Assistenzsysteme sowie autonome und teilautonome (Roboter-) Systeme zu verwirklichen, welche die Menschen sinnvoll entlasten oder Tätigkeiten übernehmen, die für einen Menschen nicht möglich oder nicht vertretbar

sind. Dabei fokussiert das Studienangebot nicht auf hochspezialisiertes Fachwissen, sondern auf eine breite Grundlagenausbildung, welche das schnelle Einarbeiten in neue Tätigkeitsfelder unterstützt. Die Fähigkeit, sich auf wechselnde Aufgabengebiete und Anwendungsgebiete einstellen zu können, ermöglicht den Einsatz in einer Vielzahl von Bereichen der Entwicklung und Evaluation innovativer autonomer Systeme und Anwendungen aus dem Bereich Robotik.“

Für den Masterstudiengang Robotics and Autonomous Systems hat die Hochschule im Selbstbericht folgendes Profil beschrieben:

„Roboter und autonome Systeme durchdringen zunehmend alle Lebensbereiche. Flexible, automatisierte Fertigungsstraßen – Stichwort: Industrie 4.0 – sowie die Mensch-Roboter-Kooperation in der Fertigung werden die Arbeitswelt verändern und eine kosteneffiziente Produktion in Deutschland ermöglichen. Aktuelle Entwicklungen in der Künstlichen Intelligenz ermöglichen autonome Fahrzeuge und Assistenzsysteme in der Medizin, die unser tägliches Leben ebenso tiefgreifend verändern wie neuartige Lösungen in Logistik oder Pflege. Cyberphysische Systeme in der Medizin ermöglichen schon heute Eingriffe und Therapien, die vor wenigen Jahren ohne diese Technologien undenkbar waren. Für den Norden Deutschlands bietet diese Entwicklung große Chancen, weil sie nicht mehr auf kapitalintensive Anlagen, sondern auf schlanken Ressourcen und Wissen basiert.

Der englischsprachige Masterstudiengang Robotics and Autonomous Systems vermittelt einen erweiterten Kanon fundierten technologisch-mathematischen Wissens in den Bereichen der Robotik, der Künstlichen Intelligenz und der intelligenten autonomen Systeme. Eine große Rolle nehmen dabei Methoden des maschinellen Lernens und der Künstlichen Intelligenz ein, zudem werden auch modellbasierte Verfahren der Regelungstechnik und Entscheidungsfindung vermittelt. Durch ein breites Angebot an Vertiefungsmodulen wie das autonome Fahren oder die Medizinrobotik kann die Ausrichtung des Studiums stark individualisiert werden. Das Studium vermittelt den Absolventinnen und Absolventen eine umfassende Kompetenz in der Durchführung und Bewertung potenzieller Forschungsthemen im Rahmen weiterführender wissenschaftlicher Bildung wie einer Promotion.

Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiums werden auf die eigenverantwortliche Ausübung einer Tätigkeit in verschiedenen Bereichen der Robotik, der Künstlichen Intelligenz und der intelligenten autonomen Systeme unter Verwendung mathematisch anspruchsvoller Techniken vorbereitet. Die Übernahme verantwortungsvoller Rollen in multidisziplinären Teams in Wissenschaft und technischer Industrie ist ein wichtiges Qualifika-

tionsziel. Der Studiengang ermöglicht den direkten Zugang zu weiterführenden akademischen Qualifikationen, z.B. berechtigt er zur Promotion und zum Eintritt in den höheren Dienst.

Eine weitere Besonderheit des Lübecker Masterstudiengangs Robotics and Autonomous Systems sind die beiden Praxisphasen im dritten Mastersemester, die sowohl zur Ausübung einer wissenschaftlichen Tätigkeit an einer wissenschaftlichen Einrichtung als auch für ein wissenschaftliches Projektpraktikum in der Industrie genutzt werden können. Damit ergibt sich die Möglichkeit, verschiedene Firmen und Forschungseinrichtungen kennenzulernen und sich gezielt auf die angestrebte spätere praktische Tätigkeit bei potenziellen späteren Arbeitgebern in Industrie oder Wissenschaft im In- oder Ausland vorzubereiten. Für viele Absolventinnen und Absolventen ist dies zugleich der Start in eine wissenschaftliche Karriere.“

# C Bericht der Gutachter zum ASIIN Fachsiegel<sup>4</sup>

## 1. Studiengang: Inhaltliches Konzept & Umsetzung

<b>Kriterium 1.1 Ziele und Lernergebnisse des Studiengangs (angestrebtes Kompetenzprofil)</b>
---

### Evidenzen:

- Selbstbericht inklusive Ziele-Module-Matrix
- Studiengangsordnungen
- Diploma Supplements
- Modulhandbücher
- Gespräche vor Ort

### Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Für alle Studiengänge hat die Universität jeweils drei übergeordnete Qualifikationsziele definiert (wissenschaftliche Befähigung, Befähigung, eine qualifizierte Erwerbstätigkeit aufzunehmen und Persönlichkeitsentwicklung) und diesen fachspezifische Qualifikationsziele zugeordnet. Die jeweiligen Studienziele sind in den Studiengangsordnungen verankert. Darüber hinaus haben die Programmverantwortlichen für jeden Studiengang eine Ziele-Module-Matrix vorgelegt, in der die einzelnen Module des Studiengangs mit den drei Qualifikationszielen abgeglichen werden.

Im Bachelorstudium Medizinische Informatik sollen den Studierenden grundlegende Kenntnisse in Mathematik, der praktischen und theoretischen Informatik ebenso vermittelt werden wie die der medizinischen Informatik. Darüber hinaus werden die Studierenden auf die stark interdisziplinäre Arbeit in diesem Bereich dahingehend vorbereitet, dass sie Basiskenntnisse der Medizin erwerben und an kliniknahe Probleme aus den Bereichen eHealth, Medizinische Bildverarbeitung, Medizin, Bioinformatik und Medizintechnik herangeführt werden. Dies soll sie dazu befähigen, komplexe interdisziplinäre Zusammenhänge beim Computereinsatz in modernen medizinischen IT-Infrastrukturen und in innovativen medizinischen Anwendungen computergestützter Diagnostik- und Therapieverfahren zu durchdringen. Die interdisziplinäre Ausrichtung des Studiengangs fördert eine starke Entwicklung von Teamfähigkeit und die Präsentation wissenschaftlicher Methoden und Daten

---

<sup>4</sup> Umfasst auch die Bewertung der beantragten europäischen Fachsiegel. Bei Abschluss des Verfahrens gelten etwaige Auflagen und/oder Empfehlungen sowie die Fristen gleichermaßen für das ASIIN-Siegel und das beantragte Fachlabel.

auf Deutsch und Englisch. Neben den rein fachlichen Kompetenzen sollen so die Persönlichkeit der Studierenden und das Bewusstsein für ihr berufliches Handeln geschärft werden. Nach Abschluss des Studiums können die Absolventen in allen Bereichen der Medizinischen Informatik aber auch der reinen Informatik arbeiten, oder ihre Kenntnisse im Rahmen eines Masterstudiums vertiefen.

Der Masterstudiengang Medizinische Informatik soll den Studierenden verbreiterte ebenso wie vertiefende Kompetenzen im Bereich der medizinischen Informatik vermitteln, wobei ein besonderer Fokus auf der Vertiefung der Befähigung zum wissenschaftlichen Arbeiten liegt. Die Studierenden können über Wahlmodule ihre Spezialisierung in den Fachbereichen Medical Data Science und Künstliche Intelligenz, Medizinische Bildverarbeitung, eHealth, Bioinformatik und Informatik ausbauen und werden befähigt, über die vermittelten überfachlichen Kompetenzen des Projektmanagements Leitungsaufgaben zu übernehmen. Wenn sie ihre wissenschaftliche Arbeit nicht im Rahmen einer Promotion weiter vertiefen, steht ihnen somit nach erfolgreichem Abschluss des Studiums eine Tätigkeit in allen Bereichen der Medizinischen Informatik offen.

Zentrale Zielsetzung des Bachelorstudiengangs Medizinische Ingenieurwissenschaft ist die Vermittlung der mathematisch-naturwissenschaftlichen, informatorischen und technischen Grundkompetenzen der Ingenieurwissenschaften. Zudem werden durch Veranstaltungen der medizinischen Grundausbildung oder auch des medizinischen Qualitätsmanagements medizinisch-technische Fachkompetenzen vermittelt, die das Verständnis medizinischer Fragestellungen und Sicherheitsaspekte fördern. Ergänzt werden diese Fähigkeiten durch die Vermittlung fachübergreifender und nichtfachspezifischer Kompetenzen, die die ökonomischen und ethischen Aspekte der Ausbildung beleuchten. Inhaltliche Schwerpunkte werden im Studiengang in den Bereichen Medizinische Visualisierung und Medizinische Photonik gelegt. Die erforderlichen Kompetenzen erwerben die Studierenden in Veranstaltungen der Medizinischen Bild- und Signalverarbeitung, der Medizinischen Bildgebung sowie der Biomedizinischen Optik und der Photonik. Nach Abschluss des Studiums steht den Absolventen eine Tätigkeit im vielfältigen Bereich der biomedizinischen Technik und der medizinischen Ingenieurwissenschaft offen; ebenso können sie ihre Kenntnisse im Rahmen eines Masterstudiums weiter vertiefen.

Im Masterstudiengang Medizinische Ingenieurwissenschaft sollen die Kenntnisse des Bachelorstudiengangs verbreitert und über verschiedene Wahlpflichtmodule vertieft werden. Ein weiterer Fokus liegt auf dem Erwerb von Fähigkeiten für weiterführendes wissenschaftliches Arbeiten. Über den Erwerb von fachübergreifenden Kompetenzen, unter anderem in der englischen Fachsprache, im Projektmanagement sowie in Vortrags- und Präsentationstechniken sollen die Studierenden darauf vorbereitet werden, nach Abschluss

des Studiums Leitungsfunktionen zu übernehmen. Gleichzeitig können sie über die verstärkte wissenschaftliche Ausbildung eine weitergehende wissenschaftliche Qualifikation im Rahmen einer Promotion anstreben.

Den Studierenden des Bachelorstudiengangs Robotik und Autonome Systeme sollen Grundlagenkenntnisse in den Bereichen Technik, Informatik und Mathematik ergänzt durch praktische Umsetzungen vermittelt werden. Zentrale Themen des Studiums sind dabei die Analyse, der Entwurf und die Konstruktion von autonomen und teilautonomen Systemen aus den verschiedenen Bereichen der Robotik und Mechatronik. Dabei sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, Algorithmen, Schaltungen und mechanische Konstruktionen zu entwickeln, in Software und Hardware zu implementieren und anschließend zu verifizieren und zu validieren. Das Studium soll die Studierenden auf eine künftige interdisziplinäre Arbeit in der Praxis vorbereiten. Dazu sollen die Absolventen befähigt werden, in den verschiedenen Fachsprachen der Einzeldisziplinen zu kommunizieren und in fächerübergreifenden Teams zu arbeiten. Auf Grundlage dieser Qualifikationen sollen die Studierenden nach Abschluss des Studiums vielfältige ingenieurmäßige Tätigkeiten in anwendungs- und herstellungsbezogenen Berufsfeldern aufnehmen oder ihre fachlichen und wissenschaftlichen Kompetenzen im Rahmen eines Masterstudiums vertiefen können.

Durch den englischsprachigen Masterstudiengang Robotics and Autonomous Systems sollen den Studierenden wissenschaftlichen Methoden und Modellen sowie die Einübung von vertieften Fertigkeiten der Mathematik, Informatik und Technik vermittelt werden. Dies soll sie befähigen, (teil-)autonome Systeme, insbesondere aus dem Bereich der Robotik aber auch der Automation und Medizin eigständig zu konzipieren, zu entwickeln und zu erforschen. Über ein breites Wahlpflichtangebot sollen die Studierenden darüber hinaus überfachliche Qualifikationen und Kompetenzen im Bereich des Projektmanagements erwerben. Diese Fähigkeiten ermöglichen es, dass die Absolventen nach erfolgreichem Abschluss des Studiums entweder Leitungsfunktionen in entwicklungs- und anwendungsbezogenen Berufsfeldern im Bereich der Robotik und Autonomen Systeme übernehmen oder eine weitergehende wissenschaftliche Qualifikation im Rahmen einer Promotion erwerben.

Die Gutachter halten somit fest, dass die Universität für alle Programme Qualifikationsziele definiert hat, die sowohl fachliche Aspekte als auch wissenschaftliche Befähigungen der Studierenden umfassen und sich eindeutig auf die Stufen 6 bzw. 7 des europäischen Qualifikationsrahmens beziehen. Weiterhin entsprechen sie den Anforderungen der FEH der drei beteiligten Fachausschüsse und im Fall der Medizinischen Informatik auch der Kriterien des Euro-Inf-Labels.

### Kriterium 1.2 Studiengangbezeichnung

**Evidenzen:**

- Selbstbericht
- Gespräche vor Ort

**Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

Die Gutachter stellen fest, dass die Studiengangbezeichnungen dem Inhalt der Studiengänge entsprechen.

### Kriterium 1.3 Curriculum

**Evidenzen:**

- Selbstbericht inklusive Ziele-Module-Matrix
- Studiengangsordnungen
- Diploma Supplements
- Modulhandbücher
- Gespräche vor Ort

**Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

Bei den Studiengängen Medizinische Informatik (Bachelor und Master) sowie Robotik und Autonome Systeme (Bachelor und Master) handelt es sich um ehemalige Vertiefungsrichtungen des Basisstudiengangs Informatik. Da Kerninhalte der Informatik und der Mathematik auch für diese Studiengänge eine erhebliche Bedeutung behalten, bestehen nach wie vor einige Anteile der Curricula aus Veranstaltungen, die gemeinsam mit den Informatikstudierenden besucht werden. Hierzu zählen in den Bachelorstudiengängen die Mathematikveranstaltungen, sowie die Informatikmodule aus den Bereichen Programmieren, Algorithmen und Datenstrukturen, Software Engineering und Theoretische Informatik. In den interdisziplinär ausgerichteten medizinischen Studiengängen, einerseits mit informatischer und andererseits mit ingenieurwissenschaftlicher Ausrichtung, absolvieren alle Studierenden eine Einführung in die Medizin, die aus drei Teilmodulen besteht und die Studierenden in die Lage versetzen soll, sich in fachlichen Fragen mit Klinikpersonal über klinische Problemstellungen zu verständigen. Die Curricula der Masterstudiengänge sind jeweils so aufgebaut, dass die Studierenden 26 ECTS-Punkte wahlweise in einem großen, oder zwei klei-

neren Projektpraktika erwerben. Abschlossen wird das Semester durch eine Studierenden-Tagung, auf der die Studierenden eine Präsentation zu einem in den Praktika entwickelten Projekt halten. Die Ergebnisse werden als wissenschaftlicher Sammelband veröffentlicht. Die Gutachter loben dieses übergreifende Konzept, das die Studierenden mit allen Aspekten des wissenschaftlichen Forschungsprozesses vertraut macht. Die Bachelorstudiengänge werden jeweils durch eine Bachelorarbeit im Umfang von 12 ECTS-Punkten und die Masterstudiengänge von einer Masterarbeit und einem Kolloquium im Umfang von 30 ECTS-Punkten abgeschlossen. Mit Blick auf die Masterstudiengänge begrüßen die Gutachter die umfangreiche Wahlfreiheit, die den Studierenden eingeräumt wird und die Möglichkeit individueller Spezialisierungen bietet. Allerdings weisen sie darauf hin, dass es hilfreich sein könnte, den Studierenden in der Form von exemplarischen Studienplänen Vorschläge zu unterbreiten, welche Wahlmodule eine fachliche sinnvolle Kombination darstellen könnten.

Im Bachelorstudiengang Medizinische Informatik absolvieren die Studierenden, wie zuvor geschildert, eine Grundausbildung in den drei Säulen Medizin, Informatik und Mathematik. Ab dem dritten Semester wird die besondere Schwerpunktsetzung des Studiengangs in den zwei jeweils zweisemestrigen Modulen „Medizinische Bildverarbeitung“ und „Informatik im Gesundheitswesen – eHealth“ vertieft. Zusätzlich belegen die Studierenden Module in den Bereichen Medical Data Science, Bioinformatik und Medizintechnik. In Wahlpflichtveranstaltungen im Gesamtumfang von 24 ECTS-Punkten können die Studierenden zusätzlich eigene Schwerpunkte setzen und verfolgen. Im fünften Semester belegen alle Studierenden in Vorbereitung auf die Bachelorarbeit ein Bachelorseminar und im sechsten Semester parallel zur Bachelorarbeit das Modul „Gesellschaftliche Aspekte der Medizinischen Informatik“.

Im Masterstudiengang Medizinische Informatik geht der reine Informatikinhalt deutlich zurück und beschränkt sich auf ein Modul Praktische Informatik im ersten Semester. Zusätzlich belegen die Studierenden Pflichtveranstaltungen zur klinischen Medizin, eHealth, Bildverarbeitung in der Medizin und Medical Data Science. Über die ersten beiden Semester erstrecken sich außerdem ein Vertiefungsbereich Medizinische Informatik und ein Wahlpflichtbereich im Umfang von je 14 ECTS-Punkten, die eine individuelle Schwerpunktsetzung erlauben.

Der Bachelorstudiengang Medizinische Ingenieurwissenschaft umfasst fünf thematische Säulen, von denen der Kernbereich Medizin und Medizinische Ingenieurwissenschaft mit 46 ECTS-Punkten den größten Anteil ausnimmt. In den ersten Semestern durchlaufen die Studierenden neben einer Einführung die Medizin vier Module der Mathematik sowie zwei Einführungen in die Physik. Ab dem dritten Semester schließen sich Module der Informatik und der Elektrotechnik an. Im vierten Semester absolvieren alle Studierenden ein Bachelor-



Seminar, das sie auf die Anfertigung der Bachelorarbeit im sechsten Semester vorbereitet. Im finalen Semester steht den Studierenden zusätzlich ein Wahlpflichtbereich im Umfang von insgesamt 16 ECTS-Punkten offen. Die Bachelorarbeit in diesem Studiengang umfasst ebenso wie in den anderen Bachelor-studiengängen 12 ECTS-Punkte, das zugehörige Kolloquium jedoch lediglich 2 ECTS-Punkte. Die Gutachter diskutieren mit den Programmverantwortlichen, inwiefern es vertretbar ist, dass die Werkstofftechnik als ein gewichtiger Bestandteil der Ingenieurwissenschaft nicht in Form eines eigenen Moduls im Curriculum vertreten ist. Die Universität argumentiert, dass entsprechende Inhalte in den Modulen dann behandelt werden, wenn sie benötigt werden. Umfassende Grundkenntnisse zu diesem Themenbereich werden jedoch nicht vermittelt. Dies ist nach Darstellung der Programmverantwortlichen vor allem der Tatsache geschuldet, dass in diesem interdisziplinären Studiengang eine Vielzahl von Grundlagen gelegt werden muss, die kaum in der begrenzten Zahl von Kreditpunkten abgebildet werden können. Hinzu kommt, dass man in Lübeck eine enge Verzahnung mit der Medizinischen Informatik bewusst fördert, und überschneidende Kompetenzen in beiden Studiengängen abbildet. Die Gutachter können dieser Argumentation grundsätzlich folgen, würden eine eigene Einführung in die Werkstofftechnik aber begrüßen, wenn sich diese im Curriculum realisieren ließe.

Die ersten zwei Studiensemester des Masterstudiengangs Medizinische Ingenieurwissenschaft umfassen je ein Modul über zwei Semester zu den Schwerpunkten Bildgebende Systeme und Biomedizinische Optik, sowie ein Modul zur Klinischen Medizin. Daneben wählen die Studierenden zum einen aus einem vertiefenden Wahlpflichtbereich im Umfang von 12 ECTS-Punkten und aus einem fachspezifischen sowie einem fächerübergreifenden Wahlpflichtbereich von 12 bzw. 4 ECTS-Punkten.

Der Bachelorstudiengang Robotik und Autonome Systeme basiert zu einem großen Teil auf den Kernmodulen der Informatik und der Mathematik. Diese werden ergänzt durch eine fachspezifische Säule im Umfang von insgesamt 65 ECTS-Punkten. Neben Modulen zum Schwerpunktbereich der Robotik und Automation absolvieren die Studierenden innerhalb dieser Säule auch zwei Module zu den Grundlagen der Elektrotechnik im Umfang von 16 ECTS-Punkten. Verpflichtend ist außerdem im dritten Semester ein Modul zu Technikethik. Der Wahlbereich umfasst drei Module von insgesamt 12 ECTS-Punkten und beschränkt sich auf die letzten beiden Semester. Im sechsten Semester wird das Studium durch die Bachelorarbeit abgeschlossen.

Der Masterstudiengang Robotics and Autonomous Systems wird auf Englisch gelehrt und folgt der gleichen Struktur wie die anderen zwei betrachteten Masterstudiengänge. In den ersten beiden Semestern absolvieren die Studierenden drei Pflichtmodule aus den Bereich Robot Learning, Autonomous Systems und Machine Learning and Computing Vision. Hinzu kommen 12 ECTS-Punkte, die in fachspezifischen Vertiefungsmodulen erworben werden.

16 ECTS-Punkte kommen aus einem fachspezifischen Wahlpflichtbereich und vier ECTS-Punkte sind aus einem interdisziplinären Wahlkatalog zu wählen.

Insgesamt stimmen die Gutachter überein, dass die vorgelegten Curricula gut geeignet sind, die formulierten Studienziele zu erreichen und entsprechenden Inhalte zu vermitteln.

#### **Kriterium 1.4 Zugangs- und Zulassungsvoraussetzungen**

##### **Evidenzen:**

- Selbstbericht
- Studiengangsordnungen
- Gespräche vor Ort

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

Den Zugang zum Studiengang regelt die jeweilige Studiengangsordnung. Für die Bachelorstudiengänge wird jeweils eine allgemeine Hochschulreife gefordert. Für den Bachelorstudiengang Medizinische Ingenieurwissenschaft sind darüber hinaus englische Sprachkenntnisse gemäß Common European Framework of Reference for Languages (CEFR) B2 nachzuweisen. Alle Studiengänge setzen Deutschkenntnisse voraus.

Für den Masterstudiengang Medizinische Informatik ist ein Bachelorabschluss in diesem Bereich erforderlich, oder die Bewerber müssen einen gleichwertigen Studiengang absolviert haben. Die Bachelorabschlüsse dürfen nicht schlechter als 2,7 sein und müssen Inhalte der medizinischen Informatik von mindestens 16 ECTS-Punkten, der Informatik im Umfang von 36 ECTS-Punkten und Mathematikinhalte im Umfang von 16 ECTS-Punkten umfassen. In einem Motivations-schreiben müssen die Bewerber ihre Eignung, spezifische Begabungen, Fähigkeiten und Erwartungen darlegen; darüber hinaus werden Deutschkenntnisse vorausgesetzt.

Für den Masterstudiengang Medizinische Ingenieurwissenschaft müssen Bewerber einen Bachelorabschluss in diesem oder einem eng verwandten Studienfach mit der Note 2,7 oder besser nachweisen. Der Bachelorstudiengang muss mathematische Anteile von 32 ECTS-Punkten und Informatikinhalt im Umfang von 28 ECTS-Punkten beinhalten. Deutsch- und Englischkenntnisse (auf Niveau B2) sind nachzuweisen

Der Masterstudiengang Robotik und Autonome Systeme setzt einen solchen Bachelorabschluss oder in einem verwandten Fach mit der Abschlussnote 2,7 oder besser voraus. Die Bachelorstudiengänge müssen Mathematikinhalt im Umfang von 32 ECTS-Punkten sowie

einen Anteil technischer bzw. informatischer Inhalte von 28 ECTS-Punkte umfassen. Englischkenntnisse auf Niveau B2 sind nachzuweisen.

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

In ihrer Stellungnahme zum Gutachterbericht erklären die Programmverantwortlichen, dass zukünftig exemplarische Studienverlaufspläne mit vordefinierten Modulkombinationen entwickeln und auf den Webseiten der Studiengänge zur Verfügung gestellt werden sollen. Diese Initiative wird von den Gutachtern begrüßt. Ebenfalls soll die curriculare Weiterentwicklung in der medizinischen Ingenieurwissenschaft mit Blick auf Inhalte der Werkstofftechnik eingehend überprüft werden. Abschließend betrachten die Gutachter das Kriterium als erfüllt.

## 2. Studiengang: Strukturen, Methoden & Umsetzung

### Kriterium 2.1 Struktur und Modularisierung

**Evidenzen:**

- Selbstbericht inklusive Ziele-Module-Matrix
- Studiengangsordnungen
- Modulhandbücher
- Gespräche vor Ort

**Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

Die Studiengangsordnungen der Bachelorstudiengänge und der Masterstudiengänge regeln, dass die Bachelorstudiengänge 6 Semester mit insgesamt 180 ECTS-Punkten, die Masterstudiengänge 4 Semester mit insgesamt 120 ECTS-Punkten umfassen. Alle Studiengänge können lediglich in Vollzeit studiert werden.

Die Bachelor- und Masterstudiengänge sind modularisiert. Jedes Modul stellt ein inhaltlich und zeitlich in sich abgestimmtes Lehr- und Lernpaket dar. Die Inhalte der Module sind so bemessen, dass sie in der Regel in einem Semester vermittelt werden können. Teilweise, bei großen Modulen, erstrecken sich die Module auch über zwei aufeinanderfolgende Semester. Nur das Modul „Einführung in die Medizin“ erstreckt sich im Studiengang Medizinische Informatik über drei Semester, da die Fächer analog zum Medizinstudium inhaltlich

aufeinander aufbauen. Das Modulangebot ist so aufeinander abgestimmt, dass der Studienbeginn in jedem Zulassungssemester möglich ist. Größe und Dauer der Module ermöglichen individuelle Studienverläufe und erleichtern den Transfer von Leistungen. Module auf Bachelorniveau finden keine Verwendung in Masterstudiengängen. Jedes Modul kann nur einmal innerhalb eines Studienprogramms eingebracht werden.

Hinsichtlich der internationalen Mobilität entnehmen die Gutachter dem Selbstbericht der Universität, dass diese sich seit 2016 dazu verpflichtet, die Mobilität der Studierenden auch in den betrachteten Studiengängen jederzeit zu fördern. Zu diesem Zweck haben die Studiengänge der Informatik insgesamt Erasmus-Partnerschaften mit 15 europäischen Hochschulen geschlossen; inwiefern diese auch den Studierenden aus dem Studiengang Medizinische Ingenieurwissenschaft offenstehen ist jedoch unklar. Nach Auskunft der Programmverantwortlichen ist ein Auslandsaufenthalt in den Bachelorstudiengängen vor allem im fünften Semester möglich, wo sich in allen Studiengängen ein großer Anteil an Wahlpflichtveranstaltungen, Wahlbereich und Projekten befindet. Grundsätzlich ist ein Auslandsaufenthalt aber auch in jedem anderen Semester möglich. Auch wenn keine konkreten Angaben für die betrachteten Studiengänge vorliegen, liegt die Zahl der universitätsweit an Austauschprogrammen beteiligten Studierenden zwischen 2016-2018 bei nicht mehr als 120 pro Jahr. Die Studierenden und die Programmverantwortlichen bekräftigen die Vermutung, dass der Anteil Studierender aus den betrachteten Studiengängen an dieser Zahl überaus gering sein dürfte, man geht von Zahl im niedrigen einstelligen Bereich aus. Die Gutachter diskutieren mit den unterschiedlichen Gruppen, welche Gründe es für diese geringe Beteiligung gibt. Auch wenn individuelle Motivation immer eine erhebliche Rolle spielt, so ist doch festzuhalten, dass das vorgesehene Mobilitätsfenster einen Auslandsaufenthalt ohne Zeitverlust kaum garantiert. In allen Studiengängen ist im fünften Semester noch mindestens ein Pflichtmodul zu absolvieren und auch wenn die Hochschule die Studierenden durch flexible Anrechnungspraktiken zu unterstützen bereit ist, schreckt dieser Aspekt immer noch viele potentiell Interessierte ab. Das mitunter sehr spezielle Profil der Studiengänge erschwert es zudem für die Studierenden, aus eigener Initiative heraus Hochschulen und Studiengänge zu identifizieren, die ein vergleichbares Profil anbieten. Vor diesem Hintergrund schlagen die Gutachter vor, mit einer begrenzten Anzahl an Partnerhochschulen feste Learning Agreements abzuschließen, bei denen im besten Fall ein vollständiges Semester angeglichen und somit problemlos auch im Ausland studiert werden kann. Dies könnte die Bereitschaft der Studierenden, an Mobilitätsprogrammen teilzunehmen, steigern. In den Masterstudiengängen bietet das sehr offen gestaltete dritte Semester durchgehend eine sehr gute Möglichkeit, ins Ausland zu gehen, auch wenn diese offenbar nur von wenigen Studierenden genutzt wird. Für einen vollständigen Eindruck von den Mobilitätsaktivitäten in den betrachteten Studiengängen erbitten die Gutachter von den

Programverantwortlichen im Nachgang der Begehung eine Aufstellung darüber, wie viele Studierende in welchem Studiengang in den vergangenen drei Jahren eine Zeit im Ausland verbracht haben. Abgesehen von diesen Aspekten bemerken die Gutachter, dass die Anrechnung von im Ausland erworbenen ECTS-Punkten an der Universität Lübeck Lissabonkonform geregelt ist.

### **Kriterium 2.2 Arbeitslast & Kreditpunkte für Leistungen**

#### **Evidenzen:**

- Selbstbericht
- Studiengangsordnungen
- Modulhandbücher
- Gespräche vor Ort

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

Anhand der Curricula der betrachteten Studiengänge und des Prüfungssystems überzeugen sich die Gutachter davon, dass alle Studiengänge in Regelstudienzeit studierbar sind. Die durchschnittlichen Studiendauern lagen zum Zeitpunkt der vor-Ort-Begehung noch nicht vor und sollen im weiteren Verlauf des Verfahrens nachgereicht werden. Im Gespräch mit den Studierenden wird darüber hinaus deutlich, dass sie sich gut durch die Lehrenden betreut fühlen und dass auftretenden Problemen schnell entgegengewirkt wird.

Alle Studiengänge wenden das Kreditpunktesystem des ECTS an. Die Bachelorstudiengänge umfassen 180, die Masterstudiengänge 120 ECTS-Punkte. In der Prüfungsverfahrensordnung der Universität zu Lübeck ist festgelegt, dass jeder ECTS-Punkt 30 Arbeitsstunden entspricht. Die Bachelorarbeit hat einen Umfang von 12, die Masterarbeit von 30 ECTS-Punkten. Die Studierenden bestätigen im Gespräch, dass diese Kalkulation für gewöhnlich stimmig ist, bzw. dass bei Unstimmigkeiten jederzeit das Gespräch mit den Lehrenden und Programmverantwortlichen gesucht werden kann. Um sicherzustellen, dass die Studierenden in den Bachelor-studiengängen die Grundlagenkenntnisse und Kerninhalte der jeweiligen Fächer möglichst zeitnah erlernen, existiert eine Art Zwischenprüfung. Die für jeden Studiengang definierten Module dieser fachspezifischen Eignungsfeststellung müssen von den Studierenden bis spätestens zum Ende des dritten bzw. vierten Semesters bestanden sein. Die Studierenden bestätigen, dass durch diese Hürde ein zielstrebiges Studium erforderlich ist und dass sie derartige Regelungen nicht als unnötigen Druck empfinden.

### Kriterium 2.3 Didaktik

#### Evidenzen:

- Selbstbericht
- Studiengangsordnungen
- Modulhandbücher
- Gespräche vor Ort

#### Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Gutachter können sich davon überzeugen, dass im Rahmen aller betrachteten Studiengänge eine systematische Berücksichtigung des fachlichen Diskurses auf nationaler wie internationaler Ebene erfolgt. Die Studierenden werden insbesondere durch eine Vielzahl von Projekten an die Auseinandersetzung mit aktuellen wissenschaftlichen Entwicklungen ebenso herangeführt wie an die Herausforderungen der beruflichen Praxis. Gleichzeitig wird durch Module zum wissenschaftlichen Arbeiten die akademische Kompetenz der Studierenden gestärkt.

Wie in den Kapiteln zuvor erläutert, sind die Studiengänge in den vergangenen Jahren einem Prozess der kontinuierlichen Weiterentwicklung unterzogen worden, die unter Beteiligung aller relevanten Interessensträger durchgeführt wurde.

### Kriterium 2.4 Unterstützung & Beratung

#### Evidenzen:

- Selbstbericht
- Gespräche vor Ort

#### Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

In §25 der Prüfungsverfahrensordnung der Universität zu Lübeck ist festgelegt, dass Studierenden, die durch länger andauernde oder ständige körperliche Beeinträchtigung nicht die vorgesehenen Prüfungsleistungen erbringen können, eine angepasste Form zur gleichwertigen Erbringung der Prüfungsleistungen gewährt werden kann.

Hinsichtlich der Geschlechtergerechtigkeit erfahren die Gutachter, dass die Universität zu Lübeck zuletzt 2017 das Prädikat TOTAL E-QUALITY erhalten hat, welches die Chancengleichheit von Frauen und Männern im Beruf verfolgt. Über das Netzwerk InformatiXX für

StudentInnen werden zudem weibliche Studierende seit 2011 im Informatikstudium durch besondere Angebote wie Workshops gefördert. Weitere Unterstützungsangebote richten sich an Studierende mit Kindern oder Studierende in der Pflege von Angehörigen. Insgesamt kommen die Gutachter zu der Einschätzung, dass in den betrachteten Studiengängen der Nachteilsausgleich eine gelebte Praxis ist und zahlreiche Angebote zur Unterstützung von weiblichen Studierenden oder Studierenden in besonderen Lebenslagen unterbreitet werden.

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

In der Stellungnahme der Universität zum Gutachterbericht wird die Anregung der Gutachter hinsichtlich der internationalen Mobilität aufgegriffen. Man wird sich verstärkt darum bemühen, mit weiteren ausländischen Universitäten Partnerschaften abzuschließen und verstärkt Learning Agreements abzuschließen. Die bestehenden und noch zu entwickelnden Angebote sollen außerdem verstärkt bei den Studierenden beworben werden. Mit der Stellungnahme werden weiterhin die von den Gutachtern erbetenen Zahlen zur studentischen Mobilität der vergangenen drei Jahren präsentiert. Die Gutachter unterstützen den ausgeführten Entwicklungsprozess bei internationalen Kooperationen und bewerten das Kriterium als erfüllt.

### 3. Prüfungen: Systematik, Konzept & Ausgestaltung

<b>Kriterium 3 Prüfungen: Systematik, Konzept &amp; Ausgestaltung</b>
---

**Evidenzen:**

- Selbstbericht
- Prüfungsverfahrensordnung der Universität zu Lübeck
- Studien- und Prüfungsordnungen
- Modulhandbücher
- Gespräche vor Ort

**Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

Die Gutachter diskutieren vor Ort das Prüfungssystem mit allen beteiligten Interessenträgern und verschaffen sich anhand diverser Beispiele einen Eindruck von der Qualität sowie der Kompetenzorientierung schriftlicher Klausuren und Abschlussarbeiten aus den be-

trachteten Studiengängen. Dabei kommen sie zu dem Ergebnis, dass die abgeprüften Inhalte dem jeweiligen angestrebten Leistungsniveau entsprechen. Sie erfahren, dass alle Module mit einer Prüfung abgeschlossen werden. Die Prüfungen umfassen unterschiedliche Prüfungsformen, neben schriftlichen Klausuren und mündlichen Prüfungen, Präsentationen, Projekt- und Hausarbeiten. Somit sehen die Gutachter den Anspruch des kompetenzorientierten Prüfens in den Studiengängen als erfüllt an.

Der Prüfungsplan wird an der Universität zu Lübeck zentral erstellt und koordiniert überscheidungsfreie Prüfungen für alle Studierenden. Dabei wird angestrebt, dass alle Studierenden zwischen ihren Prüfungen mindestens einen freien Tag haben, was aber in Anbetracht der Vielzahl der Wahlmodule und der Möglichkeit von Wiederholungsprüfungen nicht immer garantiert werden kann. Da der erste Prüfungszeitraum auf zwei Wochen nach Semesterende beschränkt ist, müssen notwendigerweise eine Vielzahl Prüfungen in diesem begrenzten Zeitraum stattfinden. Allerdings findet am Ende der Semesterferien bereits ein zweiter Prüfungszeitraum statt, der den Studierenden die Möglichkeit eröffnet, auf Wunsch den ersten Prüfungstermin zu überspringen. Diese Regelung bietet zwar eine größere Flexibilität, führt aber auch zu dem Risiko, dass bei Nicht-Bestehen der zweiten Prüfung mitunter ein ganzes Jahr verstreicht, bis die Prüfung erneut wiederholt werden kann. Diese Entscheidung liegt jedoch in der Verantwortung der Studierenden selbst. Somit kommen die Gutachter zu der Einschätzung, dass das Prüfungssystem für ein erfolgreiches Studium in Regelstudienzeit in den betrachteten Studiengängen förderlich ist.

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

Die Gutachter bewerten das Kriterium als erfüllt.

## 4. Ressourcen

<b>Kriterium 4.1 Beteiligtes Personal</b>
---

**Evidenzen:**

- Selbstbericht
- Personalhandbuch
- Gespräche vor Ort



**Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

Die Gutachter stellen fest, dass sowohl die Bachelor- als auch die Masterstudiengänge ausreichend mit Personal ausgestattet sind, um die Durchführung der Programme zu gewährleisten. Mit Hilfe des Personalhandbuchs und der Gespräche vor Ort können sich die Gutachter zudem von der qualitativen Eignung des Lehrpersonals überzeugen. Aus dem Gespräch mit der Universitätsleitung geht hervor, dass, von geringfügigen Fluktuationen abgesehen, aktuell alle Professuren besetzt sind und auch für den anstehenden Akkreditierungszeitraum keine Vakanzen erwartet werden.

<b>Kriterium 4.2 Personalentwicklung</b>
--

**Evidenzen:**

- Selbstbericht
- Gespräche vor Ort

**Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

Für die kontinuierliche didaktische Weiterbildung an der Universität zu Lübeck sorgt das Dozierenden-Service-Center, das entsprechende Kurse für Lehrende wie auch Studierende anbietet. Interessierte können durch das Absolvieren verschiedener aufeinander aufbauender Kurse auch Zertifikate in Hochschuldidaktik erwerben. Umfragen unter den Lehrenden ergaben, dass ca. 90% der Lehrenden bereits einen dieser Kurse belegt haben. Die Gutachter sind daher überzeugt, dass in allen Studiengängen der fachliche Diskurs systematisch berücksichtigt wird. Die Studieninhalte und -ziele ebenso wie deren didaktische Vermittlung werden kontinuierlich überprüft und weiterentwickelt.

<b>Kriterium 4.3 Finanz- und Sachausstattung</b>
--

**Evidenzen:**

- Selbstbericht
- Vor-Ort-Begehung

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

Die Gutachter besichtigen im Rahmen der vor-Ort-Begehung die Räumlichkeiten der Universität und die für die Studiengänge relevanten Labore. Dabei können sie sich davon überzeugen, dass die Ausstattung für alle Studiengänge grundsätzlich eine adäquate Durchführung gestattet. Allerdings merken sowohl Programmverantwortliche als auch Studierende an, dass die Kapazitätsgrenze der Räumlichkeiten der Universität nach dem erheblichen Wachstum der vergangenen Jahre erreicht ist. Dies betrifft insbesondere Gruppenarbeitsräume für die Studierenden sowie Stillarbeitsräume. Zwar stehen die Lehrräume außerhalb von Veranstaltungen immer allen Studierenden offen, dies ist jedoch nicht immer einsehbar bzw. ist die Zahl der Räume, in denen keine Veranstaltungen stattfinden, aufgrund der hohen Auslastung gering. Daher begrüßen es die Gutachter, dass man an der Universität an alternativen Konzepten zur optimalen Raumnutzung arbeitet, beispielsweise durch eine Onlineplattform, auf welcher unbenutzte Räume angezeigt und von den Studierenden leicht eingesehen werden können, oder durch das Aufstellen von Containern auf dem Campus, die für die Studierenden als Gruppenarbeitsräume zur Verfügung stehen. Derartige Konzepte sollten in den kommenden Jahren weiterentwickelt werden, vor allem aber sollten sie nach Einschätzung der Gutachter durchgehend an die Studierenden kommuniziert werden; so war die relativ neue Homepage zur Raumvergabe nur einzelnen Studierenden bekannt.

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

In ihrer Stellungnahme erläutert die Universität noch einmal, dass man dauerhaft an Konzepten zur optimalen Raumnutzung arbeitet. So stehen außerhalb von Veranstaltungen die Lehrräume mittlerweile immer allen Studierenden offen. Um den Studierenden ungenutzte Räume anzuzeigen, wurde erst kürzlich eine Onlineplattform zur Raumvergabe entwickelt, die in verschiedenen studentischen Veranstaltungen nun weiter beworben werden soll. Des Weiteren wird es im Zuge der Sanierung der Zentralen Hochschulbibliothek in den nächsten zwei Jahren zusätzliche Arbeitsplätze für ca. 200 Studierende geben, die aufgrund der gewählten Raumkonzeption auch für Gruppenarbeiten nutzbar sind. Die Gutachter bewerten diese Initiativen als sehr hilfreich und unterstützen die Verantwortlichen in ihrem Bemühen, die Raumsituation kontinuierlich zu entspannen. Folglich bewerten sie das Kriterium als erfüllt.

## **5. Transparenz und Dokumentation**

### Kriterium 5.1 Modulbeschreibungen

#### Evidenzen:

- Modulhandbücher der einzelnen Studiengänge

#### Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Modulbeschreibungen geben Auskunft über die Ziele, Inhalte, die Lehrformen, die Verwendbarkeit, die Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten, die Leistungspunkte, die Häufigkeit des Angebots, den Arbeitsaufwand und die Dauer. Allerdings ist festzustellen, dass nicht alle Modulbeschreibungen aussagekräftige Angaben zu den jeweiligen Qualifikationszielen und zu erwerbenden Kompetenzen machen. Beispielhaft sei das Modul Analysis 2 genannt, dass unter Qualifikationszielen lediglich aufführt, dass die Studierenden einen vertiefenden Einblick in einige ausgewählte Teilaspekte der Analysis erhalten. Weiterhin wird angemerkt, dass die Literaturangaben zu einigen Seminaren fehlen bzw. nicht aktuell sind. Die Modulbeschreibungen sollten in dieser Hinsicht überprüft und ggf. präzisiert werden.

### Kriterium 5.2 Zeugnis und Diploma Supplement

#### Evidenzen:

- exemplarisches Zeugnis je Studiengang
- exemplarisches Diploma Supplement je Studiengang
- exemplarisches Transcript of Records je Studiengang

#### Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Es wird jeweils nur ein Abschlussgrad vergeben. Für die Bachelorstudiengänge wird der akademische Grad „Bachelor of Science“ vergeben; für die Masterstudiengänge der akademische Grad „Master of Science“. Auskunft über das dem Abschluss zugrundeliegende Studium im Einzelnen erteilt das Diploma Supplement, das Bestandteil jedes Abschlusszeugnisses ist.

### Kriterium 5.3 Relevante Regelungen

#### Evidenzen:

- Studiengangsordnungen

- Prüfungsverfahrensordnung der Universität zu Lübeck
- Satzung zur Durchführung der Auswahlverfahren in zulassungsbeschränkten Bachelor- und Masterstudiengängen
- Gespräche vor Ort

**Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

Die Gutachter stellen fest, dass alle relevanten Regeln verankert und veröffentlicht sind. Die Studierenden bestätigen, dass sie gut informiert werden, jederzeit Zugang zu allen erforderlichen Regelungen haben.

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

Die Universität kündigt in ihrer Stellungnahme an, dass sie die Modulbeschreibungen entsprechend der Anmerkungen der Gutachter überarbeiten wird. Bis dies erfolgt ist, bewerten die Gutachter das Kriterium als teilweise erfüllt.

## 6. Qualitätsmanagement: Qualitätskontrolle und Weiterentwicklung

<b>Kriterium 6 Qualitätsmanagement: Qualitätskontrolle und Weiterentwicklung</b>
--

**Evidenzen:**

- Selbstbericht
- Evaluationssatzung der Universität zu Lübeck
- Auswertung der Absolvent\*innenbefragung 2016
- Gespräche vor Ort

**Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

Die Gutachter können sich anhand der mit dem Selbstbericht zur Verfügung gestellten Daten sowie anhand der Ergebnisse der vor-Ort-Gespräche davon überzeugen, dass an der Universität zu Lübeck und speziell in den betrachteten Studiengängen ein gut etabliertes Qualitätsmanagementsystem praktiziert wird. Neben den zentral organisierten und ausgewerteten Lehrveranstaltungsevaluationen begrüßen sie es besonders, dass in den Studiengängen ein niederschwelliges Rückmeldesystem etabliert wurde, das die unmittelbare Beteiligung der Studierenden fördert. So sind die Studierenden in den Prüfungsausschüssen

vertreten und der Ausschuss Lehre tagt transparent und ist offen für interessierte Studierende. Die Evaluationsergebnisse werden dort ebenso wie die Weiterentwicklung der Studienprogramme diskutiert.

Die Gutachter stellen jedoch auch fest, dass nur wenige statistischer Daten über den Studienerfolg der betrachteten Studiengänge vorliegen, was eine detaillierte Analyse und auch die Entwicklung von Gegenmaßnahmen bei Auffälligkeiten erschwert. So lagen vor der vor-Ort-Begehung durch die Gutachter keine detaillierten Angaben zu durchschnittlicher Studiendauer, Kohortenverläufen oder durchschnittlichen Noten vor. Aus den vorliegenden Zahlen zu durchschnittlichen Anfängerzahlen und Absolventen in den vergangenen drei Jahren ist für die Gutachter aber grundsätzlich ersichtlich, dass sich beide Gruppen in einem ausgewogenen Verhältnis befinden. Für die Studiengänge der Robotik und Autonomen Systeme liegen noch keine Absolventenzahlen vor, da die Studiengänge erst kürzlich bzw. noch nicht angelaufen sind. In der Medizinischen Ingenieurwissenschaft beendeten bei durchschnittlich 83 Studienanfängern 65 Absolventen das Studienprogramm pro Jahr. Im Master kamen auf 64 Studienanfänger 52 Absolventen. In der Medizinischen Informatik ist das Verhältnis unausgewogener. Bei durchschnittlich 37 Studienanfängern beendeten 23 das Studium mit Erfolg im gleichen Zeitraum. Im Masterstudiengang waren es bei 29 Anfängern sogar nur 9 Absolventen. Diese Zahlen mögen bei der geringen Studierendenzahl auf Einzelfälle zurückzuführen sein. Aufgrund der vorliegenden Informationen und Aussagen der Studierenden sehen die Gutachter keinen Anlass, die Studierbarkeit in den Studiengängen in Zweifel zu ziehen. Um eine profunde Aussage zum Studienerfolg treffen zu können, bitten die Gutachter jedoch für den weiteren Verfahrensverlauf um die Nachlieferung statistischer Angaben zu Kohortenverläufen und durchschnittlicher Studiendauer.

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

Mit ihrer Stellungnahme legt die Universität statistische Daten zu durchschnittlichen Studiendauer und Kohortenverläufen sowie Erfolgsquoten vor. Abschließend bewerten die Gutachter das Kriterium als erfüllt.

## D Nachlieferungen

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

- ~~1. Statistische Angaben zu Kohortenverläufen und durchschnittlicher Studiendauer~~
2. Angaben zu studentischer Mobilität in den betrachteten Studiengängen

## **E Nachtrag/Stellungnahme der Hochschule (08.08.2019)**

Die Hochschule legt in einem separaten Schreiben eine ausführliche Stellungnahme sowie folgende Dokumente vor:

- Stellungnahme der Studierendenschaft
- Statistische Auswertung der Auslandsaufenthalte
- Statistische Daten zu Erfolgsquoten, Notenverteilung, durchschnittlicher Studierendauern und Verteilung der Studierenden nach Geschlecht
- Kohortenverläufe

## F Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter (13.08.2019)

Die Gutachter geben folgende Beschlussempfehlung zur Vergabe der beantragten Siegel:

Studiengang	ASIIN-Siegel	Fachlabel	Akkreditierung bis max.
Ba Medizinische Informatik	Mit Auflagen	Euro-Inf®	30.09.2027
Ma Medizinische Informatik	Mit Auflagen	Euro-Inf®	30.09.2027
Ba Medizinische Ingenieurwissenschaft	Mit Auflagen	-	30.09.2027
Ma Medizinische Ingenieurwissenschaft	Mit Auflagen	-	30.09.2027
Ba Robotik und Autonome Systeme	Mit Auflagen	-	30.09.2027
Ma Robotics and Autonomous Systems	Mit Auflagen	-	30.09.2027

### Auflagen

#### Für alle Studiengänge

- A 1. (ASIIN 5.1) Die Modulbeschreibungen müssen mit Blick auf die Beschreibung der Kompetenzen und Lernziele und der empfohlenen Literatur aktualisiert werden.

### Empfehlungen

#### Für den Bachelorstudiengang Medizinische Ingenieurwissenschaft

- E 1. (ASIIN 1.3) Es wird empfohlen, Inhalte der Werkstofftechnik zu stärken.

#### Für die Bachelorstudiengänge

- E 2. (ASIIN 2.1) Es wird empfohlen, die Angebote für internationale Mobilität auszubauen.

#### Für die Masterstudiengänge

- E 3. (ASIIN 1.3) Es wird empfohlen, exemplarische Studienverlaufspläne anzubieten, die eine gezielte Profilbildung der Studierenden erleichtern.



- E 4. (ASIIN 2.1) Es wird empfohlen, die Angebote für internationale Mobilität auszubauen und auch Auslandspraktika im Masterstudium verstärkt zu bewerben.

## G Stellungnahme der Fachausschüsse

### Fachausschuss 02 – Elektrotechnik (09.09.2019)

#### *Analyse und Bewertung*

Der Fachausschuss diskutiert das Verfahren und folgt der Beschlussempfehlung der Gutachter ohne Änderungen.

Der Fachausschuss 02 - Elektrotechnik empfiehlt die Siegelvergabe für die Studiengänge wie folgt:

Studiengang	ASIIN-Siegel	Fachlabel	Akkreditierung bis max.
Ba Medizinische Informatik	Mit Auflagen	Euro-Inf®	30.09.2027
Ma Medizinische Informatik	Mit Auflagen	Euro-Inf®	30.09.2027
Ba Medizinische Ingenieurwissenschaft	Mit Auflagen	-	30.09.2027
Ma Medizinische Ingenieurwissenschaft	Mit Auflagen	-	30.09.2027
Ba Robotik und Autonome Systeme	Mit Auflagen	-	30.09.2027
Ma Robotics and Autonomous Systems	Mit Auflagen	-	30.09.2027

### Fachausschuss 04 – Informatik (12.09.2019)

#### *Analyse und Bewertung*

Der Fachausschuss diskutiert das Verfahren und stimmt den Einschätzungen der Gutachter zu.

#### *Analyse und Bewertung zur Vergabe des Euro-Inf® Labels:*

Der Fachausschuss ist der Ansicht, dass die angestrebten Lernergebnisse mit den fachspezifisch Ergänzenden Hinweisen des Fachausschusses 04 – Informatik korrespondieren.

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

Studiengang	ASIIN-Siegel	Fachlabel	Akkreditierung bis max.
Ba Medizinische Informatik	Mit Auflagen	Euro-Inf®	30.09.2027
Ma Medizinische Informatik	Mit Auflagen	Euro-Inf®	30.09.2027
Ba Medizinische Ingenieurwissenschaft	Mit Auflagen	-	30.09.2027
Ma Medizinische Ingenieurwissenschaft	Mit Auflagen	-	30.09.2027
Ba Robotik und Autonome Systeme	Mit Auflagen	-	30.09.2027
Ma Robotics and Autonomous Systems	Mit Auflagen	-	30.09.2027

## Fachausschuss 05 – Physikalische Technologien (10.09.2019)

### *Analyse und Bewertung*

Frau Forst berichtet über das Verfahren. Der Fachausschuss diskutiert das Verfahren und trifft seinen Beschluss im Nachgang zur Sitzung im Umlaufverfahren. Er schließt sich der Gutachtermeinung an.

Der Fachausschuss 05 – Physikalische Technologien empfiehlt die Siegelvergabe für die Studiengänge wie folgt:

Studiengang	ASIIN-Siegel	Fachlabel	Akkreditierung bis max.
Ba Medizinische Informatik	Mit Auflagen	Euro-Inf®	30.09.2027
Ma Medizinische Informatik	Mit Auflagen	Euro-Inf®	30.09.2027
Ba Medizinische Ingenieurwissenschaft	Mit Auflagen	-	30.09.2027
Ma Medizinische Ingenieurwissenschaft	Mit Auflagen	-	30.09.2027
Ba Robotik und Autonome Systeme	Mit Auflagen	-	30.09.2027
Ma Robotik und Autonome Systeme	Mit Auflagen	-	30.09.2027

## H Beschluss der Akkreditierungskommission (20.09.2019)

### *Analyse und Bewertung*

Die Akkreditierungskommission diskutiert das Verfahren und schließt sich der Bewertung der Gutachter und der Fachausschüsse an.

### *Analyse und Bewertung zur Vergabe des Euro-Inf® Labels:*

Der Fachausschuss ist der Ansicht, dass die angestrebten Lernergebnisse mit den fachspezifisch Ergänzenden Hinweisen des Fachausschusses 04 – Informatik korrespondieren.

Die Akkreditierungskommission für Studiengänge beschließt folgende Siegelvergabe:

<b>Studiengang</b>	<b>ASIIN-Siegel</b>	<b>Fachlabel</b>	<b>Akkreditierung bis max.</b>
Ba Medizinische Informatik	Mit Auflagen	Euro-Inf®	30.09.2027
Ma Medizinische Informatik	Mit Auflagen	Euro-Inf®	30.09.2027
Ba Medizinische Ingenieurwissenschaft	Mit Auflagen	-	30.09.2027
Ma Medizinische Ingenieurwissenschaft	Mit Auflagen	-	30.09.2027
Ba Robotik und Autonome Systeme	Mit Auflagen	-	30.09.2027
Ma Robotics and Autonomous Systems	Mit Auflagen	-	30.09.2027

## **Auflagen**

### **Für alle Studiengänge**

A 1. (ASIIN 5.1) Die Modulbeschreibungen müssen mit Blick auf die Beschreibung der Kompetenzen und Lernziele und der empfohlenen Literatur aktualisiert werden.

## **Empfehlungen**

### **Für den Bachelorstudiengang Medizinische Ingenieurwissenschaft**

E 1. (ASIIN 1.3) Es wird empfohlen, Inhalte der Werkstofftechnik zu stärken.

**Für die Bachelorstudiengänge**

E 2. (ASIIN 2.1) Es wird empfohlen, die Angebote für internationale Mobilität auszubauen.

**Für die Masterstudiengänge**

E 3. (ASIIN 1.3) Es wird empfohlen, exemplarische Studienverlaufspläne anzubieten, die eine gezielte Profilbildung der Studierenden erleichtern.

E 4. (ASIIN 2.1) Es wird empfohlen, die Angebote für internationale Mobilität auszubauen und auch Auslandspraktika im Masterstudium verstärkt zu bewerben.

## I Erfüllung der Auflagen (20.03.2020)

<b>Studiengang</b>	<b>ASIIN-Siegel</b>	<b>Fachlabel</b>	<b>Akkreditierung bis max.</b>
Ba Medizinische Informatik	Alle Auflagen erfüllt	Euro-Inf®	30.09.2027
Ba Medizinische Ingenieurwissenschaft	Alle Auflagen erfüllt		30.09.2027
Ba Robotik und Autonome Systeme	Alle Auflagen erfüllt		30.09.2027
Ma Medizinische Informatik	Alle Auflagen erfüllt	Euro-Inf®	30.09.2027
Ma Medizinische Ingenieurwissenschaft	Alle Auflagen erfüllt		30.09.2027
Ma Robotics and Autonomous Systems	Alle Auflagen erfüllt		30.09.2027

## Anhang: Lernziele und Curricula

Gem. Studiengangordnung sollen mit dem Bachelorstudiengang Medizinische Informatik folgende **Lernergebnisse** erreicht werden:

„(1) Das Bachelorstudium Medizinische Informatik bereitet die Absolventinnen und Absolventen auf Tätigkeiten in anwendungs-, herstellungs-, lehr- und forschungsbezogenen Berufsfeldern der Medizininformatik sowie auf die Aufnahme eines weiterführenden Studiums vor.

(2) Das Studium verfolgt das Ziel, die Studierenden durch Vermittlung von Kenntnissen und Einübung von Fertigkeiten in der Medizinischen Informatik in den Stand zu setzen, vielfältige Probleme der Informationsverarbeitung in medizinischen Anwendungen aufzugreifen und zu lösen. Durch die aus verschiedenen Bereichen der Medizinischen Informatik, Informatik und Medizin zusammengestellten Lehrmodule soll den Absolventinnen und Absolventen ein tiefes Durchdringen der komplexen interdisziplinären Zusammenhänge beim Computereinsatz in modernen medizinischen IT-Infrastrukturen und in innovativen medizinischen Anwendungen computergestützter Diagnostik- und Therapieverfahren ermöglicht werden.

(3) Die Fähigkeit, sich auf wechselnde Aufgabengebiete einstellen zu können, ist dabei unerlässlich. Der Bachelorstudiengang Medizinische Informatik trägt dem durch die Kombination einer fundierten informatorischen und mathematischen Ausbildung mit einem umfassenden Angebot an anwendungsorientierten Lehrveranstaltungen und praktischen Übungen Rechnung. Methoden und Techniken zur Konstruktion und Entwicklung von medizinischen Softwaresystemen für die medizinische Diagnostik und Therapie sowie für die computergestützte Verarbeitung und Kommunikation medizinischer Daten sind hierbei von besonderer Bedeutung.

(4) Das Studium erfolgt in Vorbereitung auf die künftige interdisziplinäre Arbeit in der Praxis. Das erfordert insbesondere auch das Heranführen an klinik- und industriennahe Probleme und das Vermitteln von theoretischen und praktischen Grundkenntnissen. Deshalb werden Vorlesungen, Übungen und Praktika aus den Bereichen eHealth, Medizinische Bildverarbeitung, Medizin, Bioinformatik und Medizintechnik sowie ein breites Spektrum an Wahlpflichtfächern zur individuellen Vertiefung ausgewählter Bereiche angeboten.

(5) Durch die Ausprägung der Lehrmodule wird während des gesamten Curriculums die Vermittlung von Fachwissen eng mit der Vermittlung von Querschnittskompetenzen ver-

knüpft z.B. Problemlösungskompetenzen, der Fähigkeit zur Teamarbeit oder zur Darstellung wissenschaftlicher Methoden und Daten unter Nutzung der Wissenschaftssprache Englisch. Die Querschnittskompetenzen werden in fächerübergreifenden Lehrmodulen weiter ausgebaut.“

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

Die folgende Tabelle beschreibt den empfohlenen Studienverlauf.

KP	1. Semester (31 KP)	2. Semester (30 KP)	3. Semester (31 KP)	4. Semester (30 KP)	5. Semester (30 KP)	6. Semester (28 KP)
2	MZ2160-KP12 Einführung in die Medizin: Anatomie 2V	Physiologie 2V	Pathologie 2V	CS3300-KP10 Informatik im Gesundheitswesen - eHealth 2 V + 1 Ü		
4	CS1300-KP04 Einführung in die Medizinische Informatik 2 V + 1 Ü	Radiologie, Nuklearmedizin und Strahlentherapie 2V	CS3310-KP09 Medizinische Bildverarbeitung 2 V + 2 Ü			
6		CS1002-KP04 Einführung in die Logik 2 V + 1 Ü				
8	CS1000-KP08 Einführung in die Programmierung 3 V + 3 Ü		ME2150-KP05 Einführung in die Medizintechnik 2 V + 1 Ü + 1 P			
10		CS1001-KP08 Algorithmen und Datenstrukturen 4 V + 2 Ü				
12			CS2000-KP08 Theoretische Informatik 4 V + 2 Ü			
14	MA1000-KP08 Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 1 4 V + 2 Ü					
16		MA1500-KP08 Lineare Algebra und Diskrete Strukturen 2 4 V + 2 Ü	CS2700-KP04 Datenbanken 2 V + 1 Ü			
18						
20						
22						
24						
26	MA2000-KP08 Analysis 1 4 V + 2 Ü	MA2500-KP04 Analysis 2 2 V + 1 Ü	CS2300-KP06 Software Engineering 3 V + 1 Ü			
28						
30						
32						

**Wahlpflichtkatalog:**

**Medizinische Informatik**

- CS1500-KP04 Einführung in die Robotik und Automation
- CS2500-KP04 Robotik
- CS3831-KP06 Programmierung für maschinelles Lernen und Bildverarbeitung in der Medizin
- LS1100-KP04 Allgemeine Chemie
- LS2500-KP04 Grundlagen der Biologie
- LS3100-KP04 Molekulargenetik
- MA2214-KP04 Klinische Studien
- MA3400-KP05 Biomathematik
- ME2100-KP04 Einführung in die Biomedizinische Optik
- ME3100-KP04 Medizinische Bildgebung
- MZ3100-KP04 Medizinisches Qualitätsmanagement
- MZ4010-KP04 Klinische Epidemiologie
- ROS300-KP06 Humanoide Roboter

**Informatik**

- CS1200-KP06 Technische Grundlagen der Informatik 1
- CS1202-KP06 Technische Grundlagen der Informatik 2
- CS1700-KP04 Einführung in die IT-Sicherheit und Zuverlässigkeit
- CS2100-KP04 Rechnerarchitektur
- CS2101-KP04 Eingebettete Systeme
- CS2250-KP04 Cybersecurity
- CS2251-KP04 Praktikum Cybersecurity
- CS3000-KP04 Algorithmen-Design
- CS3010-KP04 Mensch-Computer-Interaktion
- CS3050-KP04 Codierung und Sicherheit
- CS3100-KP08 Signalverarbeitung
- CS3130-KP08 Non-Standard-Datenbanken und Data-Mining
- CS3140-KP04 Cloud- und Web-Technologien
- CS3204-KP04 Künstliche Intelligenz 1
- CS3205-KP04 Computergrafik
- CS3420-KP04 Kryptologie

**Mathematik**

- MA2510-KP04 Stochastik 1
- MA3110-KP04 Numerik 1
- MA3445-KP04 Graphentheorie
- Fächerübergreifender Bereich**
- CS2450-KP02 Werkzeuge für das wissenschaftliche Arbeiten



Gem. Studiengangordnung sollen mit dem Masterstudiengang Medizinische Informatik folgende **Lernergebnisse** erreicht werden:

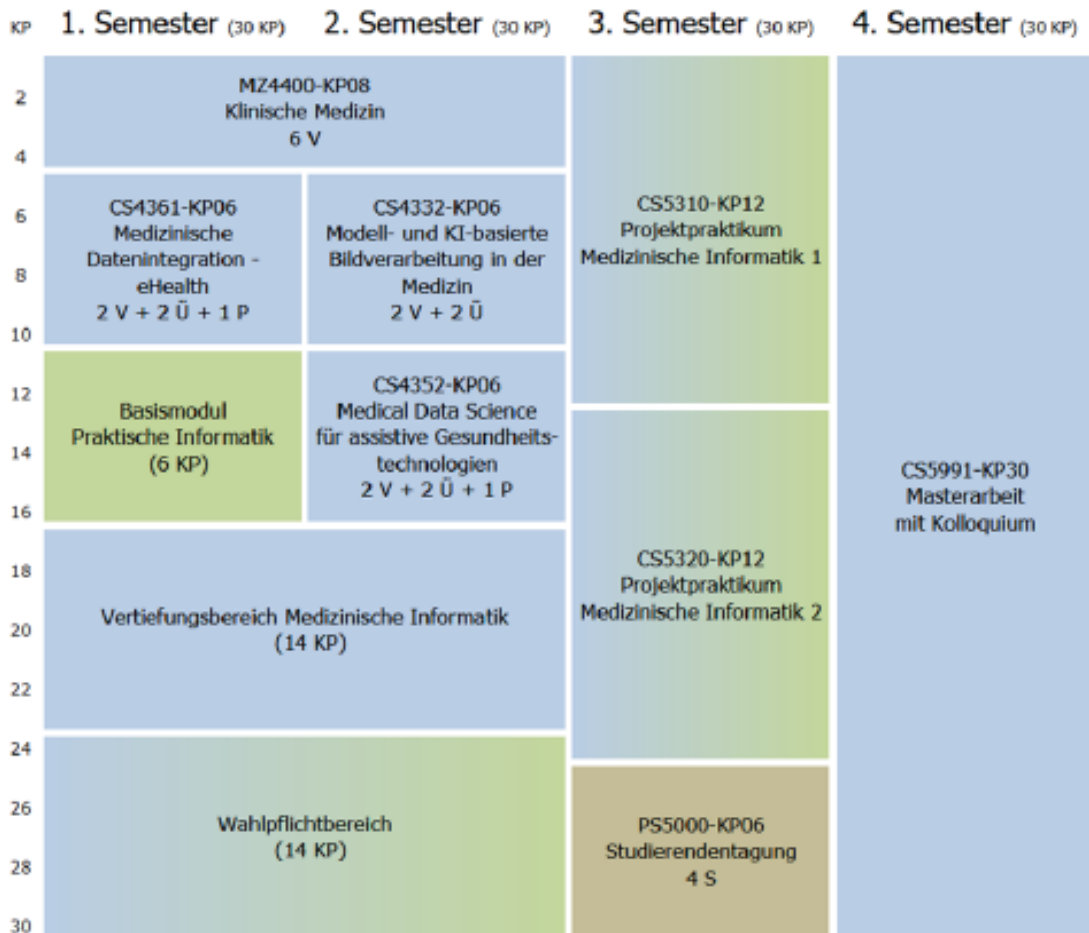
„(1) Das Masterstudium bereitet die Absolventinnen und Absolventen auf Tätigkeiten in forschungs-, lehr-, entwicklungs- und anwendungsbezogenen Berufsfeldern der Medizinischen Informatik vor.

(2) Das Ziel des Masterstudiengangs Medizinische Informatik besteht darin, die Studierenden durch Vermittlung von Methoden und Kenntnissen sowie Einübung von Fertigkeiten in den wichtigsten Gebieten der Medizinischen Informatik in den Stand zu setzen, vielfältige Probleme der Informationsverarbeitung in der Medizin zu verstehen und zu bearbeiten. Sein Gegenstand ist die Analyse, Beschreibung, Konstruktion und Validierung von informationsverarbeitenden Systemen. Dabei liegt im Gegensatz zum Bachelorstudiengang die Betonung auf dem Erwerb von Fähigkeiten für wissenschaftliches Arbeiten. Die Ausbildung trägt dem durch ein grundlagenorientiertes, sowohl breites als auch vertiefendes Studium Rechnung und soll die Voraussetzung für ein lebenslanges Lernen im Bereich der Medizinischen Informatik sowie für eine weitergehende akademische Qualifikation z.B. die Promotion schaffen. Weiterhin sollen die Studierenden aufgrund der von ihnen erworbenen Kompetenzen in der Lage sein, Leitungsfunktionen zu übernehmen.

(3) Der Masterstudiengang Medizinische Informatik ist forschungsorientiert und konsekutiv zum Bachelorstudiengang Medizinische Informatik der Universität zu Lübeck aufgebaut. Von den Studierenden wird als Voraussetzung erwartet, dass sie bereits Wissen, Fertigkeiten und Kompetenzen im Bereich der Medizinischen Informatik in Umfang und Tiefe besitzen, wie es im Bachelorstudiengang vermittelt wird.“

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

## Studienplan Master Medizinische Informatik



### Legende

Medizinische Informatik
Informatik
Wahlpflicht MedInf + Inf
Fächerübergreifender Bereich

Gem. Studiengangordnung sollen mit dem Bachelorstudiengang Medizinische Ingenieurwissenschaften folgende **Lernergebnisse** erreicht werden:

„(1) Das Bachelorstudium Medizinische Ingenieurwissenschaft bereitet die Absolventinnen und Absolventen auf Tätigkeiten in anwendungs-, entwicklungs-, forschungs- und lehrbezogenen Berufsfeldern im Bereich der Biomedizinischen Technik und der Medizinischen Ingenieurwissenschaft sowie auf die Aufnahme eines weiterführenden Studiums vor.“

(2) Das Studium verfolgt das Ziel, durch Vermittlung von Kenntnissen und Einübung von Fertigkeiten die Studierenden in die Lage zu versetzen, unter Anleitung komplexe Forschungs- und Entwicklungsaufgaben mit biomedizinisch-technischem Bezug durchzuführen.

(3) Die Fähigkeit, sich auf wechselnde Aufgabengebiete einstellen zu können, ist dabei unerlässlich. Das zentrale Thema des Bachelorstudiengangs ist die Vermittlung der mathematisch-naturwissenschaftlichen, informatorischen und technischen Grundkompetenzen in der aktuellen Methodik der Ingenieurwissenschaften. Zudem werden durch Veranstaltungen der medizinischen Grundausbildung oder auch des medizinischen Qualitätsmanagements medizinisch-technische Fachkompetenzen vermittelt, die das Verständnis medizinischer Fragestellungen und Sicherheitsaspekte fördern. Ergänzt werden diese Fähigkeiten durch die Vermittlung fachübergreifender und nichtfachspezifischer Kompetenzen, die die ökonomischen und ethischen Aspekte der Ausbildung beleuchten.

(4) Eine Studiengangs-charakterisierende und ergänzend anwendungsspezifische Ausbildung wird durch eine Schwerpunktsetzung in Medizinischer Visualisierung und Medizinischer Photonik vermittelt. Essentielle Bestandteile dieser Schwerpunktbildung sind Veranstaltungen der Medizinischen Bild- und Signalverarbeitung, der Medizinischen Bildgebung sowie der Biomedizinischen Optik und der Photonik.

(5) Durch die Ausprägung der Lehrmodule wird während des gesamten Curriculums die Vermittlung von Fachwissen eng mit der Vermittlung von Querschnittskompetenzen verknüpft, z.B. Problemlösungskompetenzen, der Fähigkeit zur Teamarbeit oder zur Darstellung wissenschaftlicher Methoden und Daten unter Nutzung der Wissenschaftssprache Englisch. Die Querschnittskompetenzen werden in fächerübergreifenden Lehrmodulen weiter ausgebaut.“

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

Die folgende Tabelle beschreibt den empfohlenen Studienverlauf.

1. Semester (30 KP)	2. Semester (30 KP)	3. Semester (30 KP)	4. Semester (30 KP)	5. Semester (30 KP)	6. Semester (30 KP)	
MA2000-KP08 Analysis1 4 V+2 Ü (8 KP)	MA2500-KP08 Analysis2 4 V+2 Ü (8 KP)	ME2400-KP08 Grundlagen der Elektrotechnik 1 4 V+2 Ü (8 KP)	ME2700-KP08 Grundlagen der Elektrotechnik 2 4 V+2 Ü (8 KP)	ME3400-KP04 Praktikum Medizinische Elektrotechnik 3 P (4 KP)	Wahlpflichtbereich (fachspezifisch) (12 KP)	
MA1000-KP08 Lineare Algebra und diskrete Strukturen 1 4 V+2 Ü (8 KP)	MA1500-KP08 Lineare Algebra und diskrete Strukturen 2 4 V+2 Ü (8 KP)	CS1000-KP08 Einführung in die Programmierung 3 V+3 Ü (8 KP)	CS1700-KP06 Techn. Grundlagen der Informatik 1 2 V+2 Ü (6 KP)	CS3100-KP08 Signalverarbeitung 4 V+2 Ü (8 KP)		
ME1010-KP08 Physik I 4 V+2 Ü (8 KP)	ME1020-KP08 Physik 2 4 V+2 Ü (8 KP)	ME2053-KP04 Praktikum Physik 3 P (4 KP)	ME2060-KP04 Felder und Quanten 2 V+1 Ü (4 KP)	CS1202-KP06 Techn. Grundlagen der Informatik 2 2 V+2 Ü (6 KP)	Wahlpflichtbereich (fächerübergreifend) (4 KP)	
MZ2160-KP12 Einführung in die Medizin für MIW (Anatomie 2 V, Pathologie 2 V, Physiologie 2 V, Radiologie, Nuklearmedizin und Strahlentherapie 2 V) (12 KP)	MZ3100-KP04 Medizinisches Qualitätsmanagement 2 V+1 Ü (4 KP)	ME3702-KP04 Bachelor-Seminar 2 S (4 KP)	ME3000-KP08 Med. Bildgebung und Med. Bildverarbeitung 4 V+2 Ü (8 KP)	ME5050-KP04 Biophysik ionisierender Strahlen und Strahlenschutz 2 V+2 P (4 KP)	ME3990-KP14 Bachelorarbeit (14 KP)	
	ME2150-KP05 Einf. in die Medizintechnik 2 V+1 Ü mit Ringvorlesung industrielle Medizintechnik 1 V und Matlab-Praktikum 1 P (6 KP)	ME2600-KP08 Einführung in die Biomedizinische Optik und Photonik 4 V+2 Ü (8 KP)				
5 Prüfungen	5 Prüfungen	5 Prüfungen	5 Prüfungen	5 Prüfungen	4-5 Prüfungen	
Semesterwochenstunden: Vorlesung / Übung / Praktikum / Seminar				KP: Kreditpunkte / ECTS-Punkte		
Pflichtbereich Medizin und Medizinische Ingenieurwissenschaft	Pflichtbereich Mathematik	Pflichtbereich Physik	Pflichtbereich Informatik	Pflichtbereich Elektrotechnik	Wahlpflichtbereich (fachspezifisch)	Wahlpflichtbereich (fächerübergreifend)

Gem. Studiengangordnung sollen mit dem Masterstudiengang Medizinische Ingenieurwissenschaften folgende **Lernergebnisse** erreicht werden:

„(1) Das Masterstudium bereitet die Absolventinnen und Absolventen auf Tätigkeiten in forschungs-, lehr-, entwicklungs- und anwendungsbezogenen Berufsfeldern im Bereich der Biomedizinischen Technik und der Medizinischen Ingenieurwissenschaft im Besonderen vor.

(2) Das Ziel des Masterstudiengangs Medizinische Ingenieurwissenschaft besteht darin, die Studierenden durch Vermittlung von Methoden und Kenntnissen sowie Einübung von Fertigkeiten in den wichtigsten Gebieten der Medizinischen Ingenieurwissenschaft in den Stand zu setzen, vielfältige Probleme der biomedizinischen Technik zu verstehen und zu bearbeiten. Dabei liegt im Gegensatz zum Bachelorstudiengang die Betonung auf dem Erwerb von Fähigkeiten für weiterführendes wissenschaftliches Arbeiten. Die Ausbildung trägt dem durch ein grundlagenorientiertes, sowohl breites als auch vertiefendes Studium Rechnung und soll die Voraussetzungen für ein lebenslanges Lernen im Bereich der Medizinischen Ingenieurwissenschaft sowie für eine weitergehende akademische Qualifikation

z.B. die Promotion schaffen. Weiterhin sollen die Studierenden aufgrund der von ihnen erworbenen Kompetenzen in der Lage sein, Leitungsfunktionen in der Wirtschaft zu übernehmen.

(3) Der Masterstudiengang Medizinische Ingenieurwissenschaft ist forschungsorientiert und konsekutiv zum Bachelorstudiengang Medizinische Ingenieurwissenschaft der Universität zu Lübeck aufgebaut. Von den Studierenden wird als Voraussetzung erwartet, dass sie bereits Wissen, Fertigkeiten und Kompetenzen im Bereich der Medizinischen Ingenieurwissenschaft in Umfang und Tiefe besitzen, wie es im Bachelorstudiengang vermittelt wird.“

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

1. Semester (30 KP)	2. Semester (30 KP)	3. Semester (30 KP)	4. Semester (30 KP)
<p><b>ME4410-KP12</b> Bildgebende Systeme (Computertomographie 2 V, Magnetresonanztomographie 2 V, Nuklearbildgebung 2 V, Seminar 2 S) (12 KP)</p>		<p><b>ME5500-KP12</b> Projektpraktikum 1 September-November 12 P (12 KP)</p>	<p><b>ME5990-KP30</b> Masterarbeit (30 KP)</p>
<p><b>ME4420-KP12</b> Biomedizinische Optik (Biomedizinische Optik 1 2 V, Biomedizinische Optik 2 2 V, Laserphysik und -technologie 2 V, Seminar 2 S) (12 KP)</p>			
<p>Wahlpflichtbereich (Vertiefung) (12 KP)</p>		<p><b>ME5510-KP12</b> Projektpraktikum 2 Dezember-Februar 12 P (12 KP)</p>	
<p>Wahlpflichtbereich (fachspezifisch) (12 KP)</p>	<p>Wahlpflichtbereich (fächerübergreifend) (4 KP)</p>	<p><b>PS5000-KP06</b> Studierendentagung 4 S (6 KP)</p>	
<p><b>MZ4400-KP08</b> Klinische Medizin 6 V (8 KP)</p>			
<b>4 Prüfungen</b>	<b>6 Prüfungen</b>	<b>3 Prüfungen</b>	<b>1 Prüfung</b>
Semesterwochenstunden: Vorlesung / Übung / Praktikum / Seminar			KP: Kreditpunkte / ECTS-Punkte
<b>Pflichtbereich</b> Medizin und Medizinische Ingenieurwissenschaft	<b>Wahlpflichtbereich</b> (Vertiefung)	<b>Wahlpflichtbereich</b> (fachspezifisch)	<b>Wahlpflichtbereich</b> (fächerübergreifend)

Gem. Studiengangordnung sollen mit dem Bachelorstudiengang Robotik und Autonome Systeme folgende **Lernergebnisse** erreicht werden:

„(1) Das Bachelorstudium Robotik und Autonome Systeme bereitet die Absolventinnen und Absolventen auf ingenieurmäßige Tätigkeiten in anwendungs-, herstellungs-, lehr- und forschungsbezogenen Berufsfeldern sowie auf die Aufnahme eines weiterführenden Studiums vor.

(2) Das Studium verfolgt das Ziel, die Studierenden durch Vermittlung von fundierten und anwendungsorientierten Kenntnissen in den verschiedenen Teilgebieten der Robotik und autonomen Systeme in den Stand zu setzen, selbstständige Analyse-, Konzeptionierungs- und Entwicklungsfähigkeiten in den verschiedenen Bereichen der (teil-)autonomen Systeme und der Robotik zu erwerben. Die Fähigkeit, sich mit Hilfe eines hinreichend breiten mathematisch, technischen Grundlagenwissens auf wechselnde Aufgabengebiete einstellen zu können, ist dabei unerlässlich. Das Studium umfasst daher eine grundlagenorientierte Ausbildung in den Bereichen Technik, Informatik und Mathematik ergänzt durch praktische Umsetzungen sowie eine fachbezogene Ausbildung. Die zentralen Themen des Bachelorstudiums Robotik und Autonome Systeme sind die Analyse, der Entwurf und die Konstruktion von autonomen und teilautonomen Systemen aus den verschiedenen Bereichen der Robotik und Mechatronik. Dies umfasst die Modellierung der Anwendungsanforderungen, den Entwurf und die Analyse von Verfahren zur Lösung der gestellten Aufgaben, die Entwicklung von Algorithmen, Schaltungen und mechanischen Konstruktionen sowie deren Implementierung in Software und Hardware inklusive einer anschließenden Verifikation und Validierung. Die Vermittlung der zugrundeliegenden Konzepte steht dabei ebenso im Vordergrund, wie die Fähigkeit, im Gespräch mit Anwenderinnen und Anwendern als deren Partnerin oder Partner Anforderungen an das zu entwickelnde System herauszuarbeiten und auf dieser Basis eine geeignete Lösung des Problems zu erarbeiten und umzusetzen.

(3) Die Fähigkeit, sich auf wechselnde Aufgabengebiete und Anwendungsgebiete einstellen zu können, ist dabei unerlässlich. Der Bachelorstudiengang Robotik und Autonomen Systeme trägt dem durch die Kombination einer breiten Grundlagenausbildung mit konkreten, praktischen Projekten Rechnung, wobei sowohl analytische als auch holistische Konzepte und Kenntnisse vertieft werden.

(4) Das Studium erfolgt in Vorbereitung auf eine künftige interdisziplinäre Arbeit in der Praxis. Dazu müssen die Absolventinnen und Absolventen vor allem in die Lage versetzt werden, in den verschiedenen Fachsprachen der Einzeldisziplinen kommunizieren zu können, um auf diese Weise in fächerübergreifenden Teams zu arbeiten.

(5) Durch die Ausprägung der Lehrmodule wird während des gesamten Curriculums die Vermittlung von Fachwissen eng mit der Vermittlung von Querschnittskompetenzen verknüpft. In einem derart interdisziplinären Feld wie der Robotik kommt der Kommunikationsfähigkeit eine besondere Rolle zu. Diese wird, ebenso wie Eigenverantwortung, Lernbereitschaft und ergebnisorientiertes Handeln in Übungen, Seminaren und Praktika vertieft.“

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

Die folgende Tabelle beschreibt den empfohlenen Studienverlauf

1. Semester (30 KP)	2. Semester (30 KP)	3. Semester (32 KP)	4. Semester (30 KP)	5. Semester (27 KP)	6. Semester (31 KP)
CS1500-KP04 Einführung in die Robotik u. Automation 4 KP (2V + 1U)	RD1500-KP03 Technische Mechanik 8 KP (4V + 4U)		MA2510-KP04 Stochastik 1 4 KP (2V + 1U)	CS3100-KP08 Signalverarbeitung 8 KP (4V + 2U)	CS3204-KP04 Künstlichen Intelligenz 1 4 KP (2V + 2U)
CS1200-KP10 Einführung in die Programmierung 10 KP (2V + 3U + 2P)	CS1001-KP08 Algorithmen und Datenstrukturen 8 KP (4V + 2U)	ME2400-KP05 Grundlagen der Elektrotechnik 1 8 KP (4V + 2U)	ME2700-KP05 Grundlagen der Elektrotechnik 2 8 KP (4V + 2U)		CS3901-KP04 Praktikum Robotik & Automation 4 KP (3P)
	MA1000-KP03 Lin. Algebra u. Disk. Strukturen 1 6 KP (4V + 2U)	CS1200-KP06 Technische Grundlagen der Informatik 1 6 KP (2V + 2U)	CS2500-KP04 Robotik 4 KP (2V + 2U)	CS2110-KP04 Mobile Roboter 4 KP (2V + 1U)	RO3100-KP07 Bachelor-Projekt Robotik & Autonome Systeme 7 KP (5P)
MA2000-KP08 Analysis 1 8 KP (4V + 2U)	MA1500-KP06 Lin. Algebra u. Disk. Strukturen 2 8 KP (4V + 2U)	CS1202-KP06 Technische Grundlagen der Informatik 2 6 KP (2V + 2U)	CS2201-KP06 Praktikum Software-Engineering 6 KP (4P)	Wahlpflicht 1 4 KP	
	4 Prüfungen	MA2500-KP04 Analysis 2 4 KP (2V + 1U)	CS2300-KP08 Software-Engineering 6 KP (2V + 1U)	CS2150-KP08 Betriebsysteme und Netze 8 KP (4V + 2U)	Wahlpflicht 2 4 KP
4 Prüfungen		PS4640-KP04 Technikethik 4 KP (2V + 1U)	5 Prüfungen		5 Prüfungen
Semesterwochenstunden: Vorlesung / Übung / Praktikum / Seminar					
Pflichtmodul Robotik und Autonome Systeme		Pflichtmodul Informatik	Pflichtmodul Mathematik	Pflichtmodul Fachübergreifend	Wahlpflicht (fachspezifisch)

Gem. Studiengangordnung sollen mit dem Masterstudiengang Robotics and Autonomous Systems folgende **Lernergebnisse** erreicht werden:

„(1) Das Masterstudium bereitet die Absolventinnen und Absolventen auf Tätigkeiten in forschungs-, lehr-, entwicklungs- und anwendungsbezogenen Berufsfeldern im Bereich der Robotik und Autonomen Systeme vor.

(2) Das Ziel des Masterstudiengangs Robotics and Autonomous Systems besteht darin, die Studierenden durch Vermittlung von wissenschaftlichen Methoden und Modellen sowie

Einübung von Fertigkeiten der Mathematik, Informatik und Technik in den Stand zu versetzen, (teil-)autonome Systeme, insbesondere aus dem Bereich der Robotik aber auch der Automation und Medizin zu konzipieren, zu entwickeln und zu erforschen. Dabei liegt im Gegensatz zum Bachelorstudiengang die Betonung auf dem Erwerb von Fähigkeiten für weiterführendes wissenschaftliches Arbeiten. Die Ausbildung trägt dem durch ein grundlagenorientiertes, sowohl breites als auch vertiefendes Studium Rechnung und soll die Voraussetzungen für ein lebenslanges Lernen im Bereich der autonomen und teilautonomen Systeme, insbesondere der Robotik sowie für eine weitergehende akademische Qualifikation z.B. die Promotion schaffen. Weiterhin sollen die Studierenden aufgrund der von ihnen erworbenen Kompetenzen in der Lage sein, Leitungsfunktionen in der Wirtschaft zu übernehmen.

(3) Der Masterstudiengang Robotics and Autonomous Systems ist forschungsorientiert und konsekutiv zum Bachelorstudiengang Robotik und Autonome Systeme der Universität zu Lübeck aufgebaut. Von den Studierenden wird als Voraussetzung erwartet, dass sie bereits Wissen, Fertigkeiten und Kompetenzen im Bereich der Robotik und Autonomen Systeme in Umfang und Tiefe besitzen, wie es im Bachelorstudiengang vermittelt wird.“

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



Die folgende Tabelle beschreibt den empfohlenen Studienverlauf.

1. Semester (30 KP)	2. Semester (30 KP)	3. Semester (30 KP)	4. Semester (30 KP)
RO4100-KP08 Robot Learning 8 KP (4V + 2Ü)	RO4000-KP12 Autonomous Systems 12 KP (4V + 4Ü)	RO5000-KP12 Internship Robotics and Autonomous Systems 1 12 KP (12P)	RO5990-KP30 Master Thesis Robotics and Autonomous Systems 30 KP
RO4300-KP08 Machine Learning and Computer Vision 8 KP (4V + 2Ü)			
Specialization Course 12 KP	RO5001-KP12 Internship Robotics and Autonomous Systems 2 12 KP (12P)		
Elective Courses 16 KP	PS5000-KP06 Student Conference 6 KP (4S)		
Interdisciplinary Field 4 KP			
<b>10 Examinations*</b>	<b>3 Examinations</b>	<b>1 Examination</b>	
Contact hours: V: Lecture / Ü: Laboratory / P: Internship / S: Seminar		KP: Credit points / ECTS credits	
Compulsory module Robotics und Autonomous Systems	Specialization	Elective (subject-specific)	Elective (interdisciplinary)