



Fachsiegel ASIIN

Akkreditierungsbericht

Bachelorstudiengänge

Mathematik

Physik

Technomathematik

Masterstudiengänge

Mathematics

Physics

Technomathematik

an der

Universität Kassel

Stand: 03.12.2020

Inhaltsverzeichnis

A	Zum Akkreditierungsverfahren.....	3
B	Steckbrief der Studiengänge	5
C	Bericht der Gutachter zum ASIIN Fachsiegel	11
	1. Studiengang: Inhaltliches Konzept & Umsetzung.....	11
	2. Studiengang: Strukturen, Methoden & Umsetzung.....	22
	3. Prüfungen: Systematik, Konzept & Ausgestaltung.....	30
	4. Ressourcen.....	32
	5. Transparenz und Dokumentation.....	34
	6. Qualitätsmanagement: Qualitätskontrolle und Weiterentwicklung.....	36
D	Nachlieferungen.....	39
E	Nachtrag/Stellungnahme der Hochschule (27.09.2019)	40
F	Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter (19.10.2019)	41
G	Stellungnahme der Fachausschüsse	43
	Fachausschuss 12 – Mathematik (15.11.2019)	43
	Fachausschuss 13 – Physik (19.11.2019)	45
H	Beschluss der Akkreditierungskommission (06.12.2019).....	47
I	Erfüllung der Auflagen (03.12.2020).....	50
	Bewertung der Gutachter und der Fachausschüsse (25.11.2020)	50
	Beschluss der Akkreditierungskommission (03.12.2020).....	51
J	Anhang: Lernziele und Curricula.....	52

A Zum Akkreditierungsverfahren

Studiengang	(Offizielle) Englische Übersetzung der Bezeichnung	Beantragte Qualitätssiegel ¹	Vorhergehende Akkreditierung (Agentur, Gültigkeit)	Beteiligte FA ²
Bachelor Mathematik	Bachelor Mathematics	ASIIN Fachsiegel	28.03.2014 - 30.09.2020 ASIIN e.V.	FA 12
Master Mathematics	-	ASIIN Fachsiegel	28.03.2014 - 30.09.2020 ASIIN e.V.	FA 12
Bachelor Physik	Bachelor Physics	ASIIN Fachsiegel	28.03.2014 - 30.09.2020 ASIIN e.V.	FA 13
Master Physics	-	ASIIN Fachsiegel	28.03.2014 - 30.09.2020 ASIIN e.V.	FA 13
Bachelor Technomathematik	-	ASIIN Fachsiegel	-	FA 12
Master Technomathematik	-	ASIIN Fachsiegel	-	FA 12
<p>Vertragsschluss: 05.03.2019</p> <p>Antragsunterlagen wurden eingereicht am: 09.05.2019</p> <p>Auditdatum: 17.-18.06.2019</p> <p>am Standort: Kassel</p>				
<p>Gutachtergruppe:</p> <p>Prof. Dr. Volker Bach, Technische Universität Braunschweig</p>				

1 ASIIN: Siegel der ASIIN für Studiengänge

2 FA: Fachausschuss für folgende Fachgebiete: FA 12 - Mathematik; FA 13 - Physik

Prof. Dr. Hans-Jürgen Dobner, Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig Prof. Dr. Arno Schindlmayr, Universität Paderborn Dr. Bernd Stoffregen, ehemals Volkswagen AG Maik Dute, Technische Universität Dortmund
Vertreter der Geschäftsstelle: Arne Thielenhaus
Entscheidungsgremium: Akkreditierungskommission für Studiengänge
Angewendete Kriterien: European Standards and Guidelines i.d.F. vom 10.05.2015 Allgemeine Kriterien der ASIIN i.d.F. vom 04.12.2014 Fachspezifisch Ergänzende Hinweise (FEH) des Fachausschusses/der Fachausschüsse FA 12 - Mathematik i.d.F. vom 09.12.2016, FA 13 - Physik i.d.F. vom 09.12.2016.

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	d) Studiengangsform	e) Double/Joint Degree	f) Dauer	g) Gesamtkreditpunkte / Einheit	h) Aufnahmerhythmus / erstmalige Einschreibung
B.Sc. Bachelor Mathematik		Informatik, Nanostrukturwissenschaften, Physik, Wirtschaftswissenschaften	6	Vollzeit	-	6 Semester	180 ECTS	WS
M.Sc. Master Mathematics		Informatik, Nanostrukturwissenschaften, Physik, Wirtschaftswissenschaften	7	Vollzeit	-	4 Semester	120 ECTS	SoSe, WS
B.Sc. Bachelor Physik		-	6	Vollzeit	-	6 Semester	180 ECTS	WS
M.Sc. Master Physics		-	7	Vollzeit	-	4 Semester	120 ECTS	SoSe, WS
B.Sc. Bachelor Technomathematik		Bauingenieurwesen, Elektrotechnik, Maschinenbau, Umweltingenieurwesen	6	Vollzeit	-	6 Semester	180 ECTS	WS
M.Sc. Master Technomathematik		Bauingenieurwesen, Elektrotechnik, Maschinenbau, Umweltingenieurwesen	7	Vollzeit	-	4 Semester	120 ECTS	WS

Für den Studiengang Bachelor Mathematik hat die Hochschule im Selbstbericht folgendes Profil beschrieben:

„Der Bachelor Mathematik ist forschungsorientiert und deutschsprachig. Er bildet einen zentralen Baustein innerhalb des breiten Spektrums mathematischer Ausbildungsangebote der Universität Kassel. So werden mathematische Kompetenzen in großem Umfang in der Lehramtsausbildung, in ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen und als Nebenfach in sozialwissenschaftlichen Studiengängen vermittelt. Ein fachwissenschaftlich vollwertiges Studienprogramm ist in diesem Zusammenhang essentiell für Vielfalt und Niveau des gesamten mathematischen Lehrangebots.

Der Bachelor Mathematik bietet Studierenden eine solide mathematische Grundbildung. Die vermittelten Kompetenzen und Lehrinhalte zielen auf den Erwerb einer ersten Berufsbefähigung durch die Vermittlung entsprechend relevanter, fachlicher Kenntnisse und Fähigkeiten. Der Studiengang legt Schwerpunkte auf eine anwendungs- und computerorientierte Mathematik und deren moderne algorithmische Methoden. Sein besonderes Merkmal sind enge studiengangsbezogene Kooperationen mit anderen Fachrichtungen im Rahmen von Anwendungsschwerpunkten (ASP). Zur Auswahl stehen hier Informatik, Nanostrukturwissenschaften, Physik oder Wirtschaftswissenschaften. Diese Anwendungsschwerpunkte sorgen zusammen mit zwei weiteren, für alle Studierenden verbindlichen Pflichtmodulen in Informatik für eine ausgeprägte Interdisziplinarität und große Praxisnähe.

Zugelassen werden Bewerber und Bewerberinnen mit allgemeiner Hochschulreife, fachgebundener Hochschulreife oder der Fachhochschulreife gemäß Zulassungsvoraussetzungen des geltenden Landesrechts (HHG). Spezielle Lehrangebote (vgl. Kap. 3.2.3 Mobilität) bereiten die Bachelorstudierenden frühzeitig auf ein sich ggf. anschließendes Studium des konsekutiven, englischsprachigen Masters Mathematics vor.“

Für den Studiengang Master Mathematics hat die Hochschule im Selbstbericht folgendes Profil beschrieben:

„Der Master Mathematics ist forschungsorientiert, englischsprachig und bildet zusammen mit dem Bachelor Mathematik ein konsekutives Studienprogramm. Im Kontext der breit gefächerten mathematischen Ausbildungsangebote der Universität Kassel in den Lehramtsstudiengängen und den Ingenieurwissenschaften besitzt das Masterprogramm eine herausragende Bedeutung für die Bereitstellung von Lehrpersonal im Lehrexport und für die wissenschaftliche Nachwuchsförderung. Gemeinsam mit dem vor drei Jahren eingeführten englischsprachigen Master Nanoscience und dem geplanten

englischsprachigen Master Physics bildet der Master Mathematics ein zentrales Element in den Internationalisierungsbestrebungen des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften. So werden deutsche Studierende durch passive und aktive Nutzung des Englischen als Wissenschaftssprache gezielt auf eine berufliche Tätigkeit in international zusammengesetzten Teams herangeführt und die Schwelle für Auslandsaufenthalte während des Studiums wird gesenkt. Gleichzeitig wird internationalen Studierenden ein postgraduales Mathematik-Studium in Deutschland auf diese Weise leichter zugänglich gemacht.

Im Master Mathematics steht die Erlangung der Befähigung zu wissenschaftlicher Forschung im Vordergrund. Zentrale Forschungsschwerpunkte liegen dabei in den Bereichen Angewandte Analysis, Numerik, Stochastik sowie Computeralgebra und diskrete Mathematik. Die interdisziplinäre Kooperation mit den Fächern Informatik, Nanostrukturwissenschaften, Physik und Wirtschaftswissenschaften im Rahmen frei wählbarer Anwendungsschwerpunkte wird im Master fortgesetzt.

Zum Masterstudium zugelassen wird, wer eine Bachelorprüfung in Mathematik oder in einem fachlich gleichwertigen Studiengang an einer anderen Universität oder Fachhochschule bestanden hat. Weiterhin ist eine englische Sprachfertigkeit auf dem Niveau B2 nachzuweisen.“

Für den Studiengang Bachelor Physik hat die Hochschule im Selbstbericht folgendes Profil beschrieben:

„Der Bachelor Physik ist forschungsorientiert und deutschsprachig. Dieses fachwissenschaftliche Studienprogramm bildet die zentrale Grundlage für ein umfangreiches Spektrum an naturwissenschaftlichen Ausbildungsangeboten der Universität Kassel. So werden physikalische Kompetenzen nicht nur in großem Umfang in der Lehramtsausbildung, sondern auch im Lehrexport in die ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge vermittelt.

Das Bachelor Physik bietet Studierenden eine solide und umfassende physikalische Grundbildung. Im Unterschied zu anderen Anbietern physikalischer Studienangebote in der Region verfügt die Universität Kassel auch über ingenieurwissenschaftliche Fachbereiche, mit denen das Institut für Physik eng zusammenarbeitet. Mit einer breiten Palette von Wahlpflichtmodulen aus Mathematik, Natur-, Ingenieur- und Humanwissenschaften besteht daher die Option, frühzeitig interdisziplinär ausgerichtetes wissenschaftliches Arbeiten einzuüben. Diese Möglichkeit wird auch durch das am Fachbereich Mathematik und Naturwissenschaften angesiedelte CINSaT (Center for Interdisciplinary Nanostructure Science and Technology) unterstützt.

Zugelassen werden alle Bewerber und Bewerberinnen mit allgemeiner Hochschulreife, fachgebundener Hochschulreife oder der Fachhochschulreife gemäß Zulassungsvoraussetzungen des geltenden Landesrechts (HHG). Zur Kompensation unterschiedlicher Studienvoraussetzungen bietet der Fachbereich Vorkurse in Mathematik sowie studienbegleitende Tutorien an.

Spezielle Lehrangebote (vgl. Kap. 3.2.3 Mobilität) bereiten Bachelorstudierende frühzeitig auf ein sich ggf. anschließendes Studium des konsekutiven, englischsprachigen Masters Physics vor.“

Für den Studiengang Master Physics hat die Hochschule im Selbstbericht folgendes Profil beschrieben:

„Der Master Physics ist forschungsorientiert, englischsprachig und bildet zusammen mit dem Bachelor Physik ein konsekutives Studienprogramm. Es bestehen Vertiefungsmöglichkeiten in Richtung Laser, Nanostrukturen, Halbleiteranwendungen, Magnetismus, Oberflächen, Licht-Materie-Wechselwirkung und Astrophysik. Ziel ist unter anderem die Heranbildung von wissenschaftlichem Nachwuchs, der später auf Doktorandenebene essentielle Teile der Forschung am Institut für Physik und im Wissenschaftlichen Zentrum CINSaT (Center for Interdisciplinary Nanostructure Science and Technology) mittragen wird. Die Integration in aktuelle Forschungsvorhaben in diesen Themenfeldern gewährleistet eine optimale Vorbereitung auf eine spätere wissenschaftliche Berufstätigkeit. Gemeinsam mit dem bereits vor drei Jahren erfolgreich eingeführten, englischsprachigen Master Nanoscience und dem geplanten englischsprachigen Master Mathematics bildet der Master Physics ein wichtiges Element in den Internationalisierungsbestrebungen des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften. So werden deutsche Studierende durch passive und aktive Nutzung des Englischen als Wissenschaftssprache gezielt auf eine berufliche Tätigkeit in international zusammengesetzten Teams herangeführt und die Schwelle für Auslandsaufenthalte während des Studiums wird gesenkt. Gleichzeitig wird internationalen Studierenden ein postgraduales Physik - Studium in Deutschland auf diese Weise leichter zugänglich gemacht.

Zum Masterstudium zugelassen wird, wer eine Bachelorprüfung in Physik oder in einem fachlich gleichwertigen Studiengang an einer anderen Universität oder Fachhochschule bestanden hat. Weiterhin ist eine englische Sprachfertigkeit auf dem Niveau B2 nachzuweisen.“

Für den Studiengang Bachelor Technomathematik hat die Hochschule im Selbstbericht folgendes Profil beschrieben:

„Der Bachelor Technomathematik ist forschungsorientiert und deutschsprachig. Dieses neue konsekutive Studienprogramm soll ein strategisches Komplement zu der traditionell starken Ausprägung ingenieurwissenschaftlicher Studiengänge an der Universität Kassel bilden. Die Entwicklung von Computern als universelle mathematische Werkzeuge erschließt seit langem zahlreiche Anwendungsmöglichkeiten mathematischer Methoden in Industrie und Wirtschaft. Sich ständig verbessernde Computeralgebrasysteme und mathematische Software finden Anwendungen in fast allen Wissenschaftsgebieten.

Die Etablierung des neuen, technomathematischen Studienschwerpunktes wurde aber auch durch die starke Anwendungs- und Computerorientierung der Kasseler Mathematik nahegelegt, die bereits in der Vergangenheit zu einer Vielzahl von interdisziplinären Forschungsprojekten mit den ingenieurwissenschaftlichen Fachbereichen geführt hat. Diese inhaltliche Nähe findet sich vielfach auch in individuellen Studienprofilen wieder. Die Einrichtung eines konsekutiven Bachelorprogramms Technomathematik kann daher als logische Konsequenz und als Institutionalisierung einer traditionell engen Zusammenarbeit mit den Technikwissenschaften in Forschung und Lehre betrachtet werden.

Der Bachelor Technomathematik bietet Studierenden eine solide mathematische Grundbildung. Anders als im Bachelor Mathematik werden jedoch von Anfang an stärkere Bezüge zum technischen Handlungsfeld hergestellt und es erfolgt eine umfangreichere und verpflichtende Informatikausbildung. Im Unterschied zum Bachelor Mathematik gibt es keine Ausbildung in Algebra und eine Vertiefung ist nur in anwendungsorientierten Bereichen der Mathematik vorgesehen. Die zur Wahl stehenden Anwendungsschwerpunkte Bauingenieurwesen, Elektrotechnik, Maschinenbau und Umweltingenieurwesen sorgen für eine Interdisziplinarität und ausgeprägte Praxisnähe. Mit der deutschlandweit einmaligen Kombination mit Informatik und Umweltingenieurwesen besitzt Kassel sogar ein Alleinstellungsmerkmal.

Zugelassen werden Bewerber und Bewerberinnen mit allgemeiner Hochschulreife, fachgebundener Hochschulreife oder der Fachhochschulreife gemäß Zulassungsvoraussetzungen des geltenden Landesrechts (HHG).“

Für den Studiengang Master Technomathematik hat die Hochschule im Selbstbericht folgendes Profil beschrieben:

„Der Master Technomathematik ist forschungsorientiert, deutschsprachig und bildet zusammen mit dem Bachelor Technomathematik ein konsekutives Studienprogramm. Die interdisziplinäre Kooperation mit Bauingenieurwesen, Elektrotechnik, Maschinenbau und Umweltingenieurwesen im Rahmen frei wählbarer Anwendungsschwerpunkte wird im Masterstudium fortgesetzt.

Im Master Technomathematik steht die Erlangung einer grundlegenden Befähigung zu wissenschaftlicher Forschungsarbeit in mathematisch-technischen Handlungsfeldern im Vordergrund. Die Integration der Master-Studierenden in aktuelle Forschungsvorhaben der Angewandten Analysis, der diskreten Mathematik, der Stochastik und der Numerik gewährleistet eine optimale Vorbereitung auf eine spätere wissenschaftliche Berufstätigkeit und stellt auch die Ausbildung von wissenschaftlichem Nachwuchs auf eine sichere Grundlage.

Im Unterschied zum Master Mathematics ist das Curriculum des Masters Technomathematik deutlich stärker an der praktischen Anwendung orientiert: So erfolgt keine Ausbildung in Algebra und eine Vertiefung ist nur in anwendungsorientierten Bereichen der Mathematik möglich. Um eine optimale Passung zu den in Kassel vorwiegend in deutscher Sprache angebotenen ingenieurwissenschaftlichen Masterprogrammen sicherzustellen, wurde auf eine Umstellung des Masters Technomathematik auf Englisch verzichtet.

Der Master Technomathematik adressiert als Zielgruppe neben Absolventen und Absolventinnen des Bachelor Technomathematik explizit auch Bachelorabsolventen und –absolventinnen technischer Fachrichtungen mit entsprechenden mathematischen Vorkenntnissen. Entsprechend wird zum Masterstudium Technomathematik zugelassen, wer eine Bachelorprüfung in Technomathematik bestanden oder fachlich gleichwertige Kompetenzen an einer anderen Universität oder Fachhochschule erworben hat.“

C Bericht der Gutachter zum ASIIN Fachsiegel

1. Studiengang: Inhaltliches Konzept & Umsetzung

Kriterium 1.1 Ziele und Lernergebnisse des Studiengangs (angestrebtes Kompetenzprofil)

Evidenzen:

- Modulhandbücher

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die angestrebten Qualifikationsziele und Lernergebnisse werden für alle Studiengänge in dem jeweiligen von der Universität eingereichten Modulhandbuch dargestellt und werden im Anhang für die einzelnen Studiengänge im Detail wiedergegeben. Laut Selbstbericht erfolgt die Ausformulierung der Studiengangsziele in einem diskursiven Prozess zwischen allen Studiengangsbeteiligten. Die Ziele werden in den veröffentlichten Modulhandbüchern und Marketingunterlagen transparent gemacht.

Bachelorstudierende lernen, wissenschaftlich fundierte Problemlösungen zu entwickeln und werden auf weiterführende Lernprozesse und vertieftes wissenschaftliches Arbeiten vorbereitet. Die Module legen den Fokus auf den Erwerb fachlicher Kenntnisse.

Absolventinnen und Absolventen der Bachelorstudiengangs Mathematik:

- verfügen über fundierte mathematische Kenntnisse. Sie haben einen inhaltlichen Überblick über die grundlegenden mathematischen Disziplinen und sind in der Lage, deren Zusammenhänge zu benennen.
- sind in der Lage, Probleme mit einem mathematischen Bezug zu erkennen, deren Lösbarkeit zu beurteilen und innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens zu lösen.
- sind grundlegend zu einer wissenschaftlichen Arbeitsweise befähigt. Insbesondere können sie mathematische Hypothesen formulieren. Sie verstehen, wie diese Hypothesen mit mathematischen Methoden verifiziert oder falsifiziert werden können.
- können mathematische Methoden aus grundlegenden mathematischen Disziplinen flexibel anwenden. Weiterhin sind sie befähigt, die gewonnenen Erkenntnisse in andere Disziplinen der Mathematik und in Anwendungen zu übertragen.

- besitzen ein Abstraktionsvermögen und können Grundmuster und Analogien erkennen.
- sind zu konzeptionellem, analytischem und logischem Denken in der Lage.
- verstehen grundlegende mathematische Strukturen und sind in der Lage, mathematische Beweise zu führen.
- verstehen die Bedeutung von mathematischer Modellierung. Sie können mathematische Modelle für mathematische Aufgaben und auch für Aufgaben aus anderen Wissenschaften oder dem täglichen Leben erstellen. Darüber hinaus verfügen sie über einen Grundstock an Problemlösungsstrategien.
- können mathematische Software sowie grundlegende Methoden der rechnergestützten Simulation zur Lösung von Problemen der Mathematik, der Informatik, der Physik, der Nanostruktur- oder der Wirtschaftswissenschaften einsetzen.
- beherrschen die grundlegenden Strategien zum anwendungsbezogenen Methodentransfer.
- kennen die grundlegenden Begriffe und Konzepte der Informatik, der Physik, der Nanostruktur- oder der Wirtschaftswissenschaften.
- sind in der Lage, umfangreichere mathematische Aufgabenstellungen in begrenzter Zeit zu lösen.
- sind zur Kommunikation, möglichst auch in einer Fremdsprache, befähigt und können ihre Arbeitsleistung in interdisziplinäre Arbeitsgruppen einbringen.
- haben die Wichtigkeit kontinuierlicher, wissenschaftlicher Weiterbildung verinnerlicht.
- sind prinzipiell bereit, ihr Wissen und ihre Fähigkeiten in gesellschaftlich relevante Handlungszusammenhänge einzubringen.

Im Vergleich zu den oben aufgelisteten Qualifikationszielen unterscheiden sich die des Bachelorstudiengangs Technomathematik nur durch ihren stärkeren Fokus auf ingenieurwissenschaftliche Anwendungen. Für beide Studiengänge gibt es verschiedene Anwendungsschwerpunkte: je nach Anwendungsschwerpunkt und gewählten Wahlpflichtfächern erwerben die Studierenden weitere vertiefte Kompetenzen, welche für alle Module in den jeweiligen Modulbeschreibungen dargestellt werden.

Während die wissenschaftliche Befähigung und Persönlichkeitsbildung gemäß den Kriterien abgebildet werden, vermissen die Gutachter unter den Qualifikationszielen beider Studiengänge die Befähigung zur Aufnahme einer qualifizierten Erwerbstätigkeit. Daher entsprechen die Qualifikationsziele weder den Kriterien des Akkreditierungsrats noch den fachspezifischen ergänzenden Hinweisen (FEHs) des ASIIN Fachausschusses Mathematik.

Die Qualifikationsziele des Bachelorstudiengangs Physik sind wie folgt:

Fachübergreifende Studienziele:

- Absolventinnen und Absolventen können direkt eine Berufstätigkeit aufnehmen oder ein fachwissenschaftlich vertiefendes Studium bzw. ein nicht-physikalisches Zusatzstudium anschließen.
- Sie verfügen mit ihren Kenntnissen, Fähigkeiten und Erfahrungen über eine Berufsqualifizierung auf solider naturwissenschaftlich-mathematischer Grundlage.
- Sie haben wesentliche, für eine Berufstätigkeit wichtige fachliche und überfachliche Schlüsselkompetenzen erworben.
- Sie verfügen über Basiswissen, das weitere Qualifizierung und Spezialisierung erlaubt. Sie sind prinzipiell zur Aufnahme eines entsprechenden Masterstudiums geeignet.

Fachliche Kenntnisse

- Studierende erwerben grundlegende Kenntnisse auf einschlägigen Gebieten der Physik.
- In Übereinstimmung mit den Vorgaben der „Konferenz der Fachbereiche Physik“ (KFP) absolvieren Studierende Pflichtveranstaltungen zu Mechanik, Elektrodynamik und Optik, Thermodynamik und Statistik, Atom- und Molekülphysik, Physik der Kondensierten Materie, Kern- und Elementarteilchenphysik sowie Quantenmechanik.
- Im Wahlpflichtbereich erwerben Studierende Kenntnisse in den Bereichen Ingenieurwissenschaften, Chemie, Biologie, Informatik oder Mathematik.

Fertigkeiten und Kompetenzen

- Studierende haben ihr Wissen exemplarisch auf physikalische Aufgabenstellungen angewandt und teilweise vertieft und damit eine grundlegende Problemlösungskompetenz erworben.
- Sie haben fundamentale Prinzipien der Physik sowie auch deren mathematische Formulierung verstanden und sich Methoden angeeignet, die zur Modellierung und Simulation einschlägiger physikalischer Prozesse geeignet sind.
- Sie sind somit in der Lage, physikalische und teilweise auch übergreifende Probleme, die zielorientiertes und logisch fundiertes Herangehen erfordern, auf der Basis wissenschaftlicher Erkenntnisse selbständig einzuordnen und durch Einsatz naturwissenschaftlicher und mathematischer Methoden zu analysieren bzw. zu lösen.
- Sie sind befähigt, ihr Wissen auf unterschiedlichen Gebieten einzusetzen und in ihrer beruflichen Tätigkeit verantwortlich zu handeln. Dabei können sie auch

neue Entwicklungen auf ihrem Fachgebiet erkennen und deren Methodik – gegebenenfalls nach entsprechender Qualifizierung – in ihre Arbeit einbeziehen.

- Sie können das im Bachelorstudium erworbene Wissen ständig eigenverantwortlich ergänzen und vertiefen.
- Sie sind mit Lern- und Weiterbildungsstrategien vertraut; insbesondere sind sie prinzipiell zu einem konsekutiven Masterstudium befähigt.
- Sie haben in ihrem Studium einen ersten Einblick in Schlüsselkompetenzen (z. B. Lern- und Arbeitstechniken, Teamarbeit, Projektmanagement, Personalführung, interkulturelle Kommunikationsfähigkeit, Regeln guter wissenschaftlicher Praxis) erhalten und sind befähigt, diese Fähigkeiten weiter auszubauen.
- Sie haben die im Wissenschaftsbetrieb üblichen Kommunikationsverfahren kennengelernt und sind mit den Grundsätzen der englischen Fachsprache vertraut.
- Sie sind dazu befähigt, eine geeignete wissenschaftliche Aufgabenstellung zu lösen und ihre Ergebnisse im mündlichen Vortrag und schriftlich zu präsentieren.
- Sie haben die Wichtigkeit kontinuierlicher; wissenschaftlicher Weiterbildung verinnerlicht.
- Sie sind sich ihrer Verantwortung gegenüber der Gesellschaft bewusst und reflektieren ihr berufliches Handeln kritisch in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen. Sie sind prinzipiell bereit, ihr Wissen und ihre Fähigkeiten in gesellschaftlich relevante Handlungszusammenhänge einzubringen.
- Sie kennen die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis

Die Gutachter merken an, dass das zweite Ziel in Bezug auf Fachliche Kenntnisse: „Absolvieren von Pflichtveranstaltungen zu Mechanik, Elektrodynamik und Optik...“ nicht als sinnvolles Ziel zu erachten ist. So sollte nicht die Absolvierung von Pflichtveranstaltungen, sondern die Vermittlung von Kenntnissen, Fertigkeiten und Kompetenzen das Ziel sein. In diesem Zusammenhang empfehlen die Gutachter eine Überarbeitung der Formulierung der Qualifikationsziele. Insgesamt sind die Gutachter aber der Ansicht, dass die Qualifikationsziele das Kriterium erfüllen und auch die FEHs des ASIIN Fachausschusses Physik im ausreichenden Maße berücksichtigt werden.

Bei Masterstudierenden steht das vertiefte wissenschaftliche Arbeiten verstärkt im Fokus, auch mit dem Ziel, die Studierenden auf eine Promotion vorzubereiten.

Die Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiengangs Mathematics

- kennen die mathematischen Hauptdisziplinen, deren methodischen Ansätze und wechselseitigen Beziehungen.
- sind in der Lage, komplexe Probleme mit einem mathematischen Bezug zu erkennen, deren Lösbarkeit zu beurteilen und innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens zu lösen.
- können mathematische Methoden aus verschiedenen mathematischen Disziplinen flexibel anwenden. Weiterhin sind sie befähigt, die gewonnenen Erkenntnisse in andere Disziplinen der Mathematik und in Anwendungen zu übertragen.
- besitzen ein fortgeschrittenes Abstraktionsvermögen und können Grundmuster und Analogien in komplexen Problemstellungen erkennen.
- sind zu konzeptionellem, analytischem und logischem Denken in der Lage.
- verstehen mathematische Strukturen und sind in der Lage, auch komplexere mathematische Beweise zu führen.
- verstehen die Bedeutung von mathematischer Modellierung. Sie können mathematische Modelle für umfangreiche mathematische Aufgaben und auch für komplexe Aufgaben aus anderen Wissenschaften oder dem täglichen Leben erstellen. Darüber hinaus verfügen sie über eine breite Auswahl an Problemlösungsstrategien.
- können fortgeschrittene Methoden der mathematischen Software und Programmierung sowie der rechnergestützten Simulation zur Lösung von Probleme der Mathematik, der Informatik, der Physik, der Nanostruktur- oder der Wirtschaftswissenschaften einsetzen.
- beherrschen fortgeschrittene Strategien zum anwendungsbezogenen Methodentransfer.
- kennen weitergehende Begriffe und Konzepte in der Informatik, der Physik, der Nanostruktur- oder der Wirtschaftswissenschaften.
- können umfangreiche Probleme mit mathematischem Bezug einordnen, erkennen, formulieren und lösen.
- sind zur Kommunikation, auch in Englisch, befähigt und können ihre Arbeitsleistung in interdisziplinäre Arbeitsgruppen einbringen.
- sind mit den Beziehungen der mathematischen Disziplinen zu der Informatik, der Physik, der Nanostruktur- oder der Wirtschaftswissenschaften vertraut.
- sind in der Lage, eigenständig Problemlösungen auf der Basis aktueller Forschungsliteratur zu erarbeiten.
- können mathematische Probleme fundiert wissenschaftlich bearbeiten und erzielte Lösungen darstellen.
- sind befähigt, eigenverantwortlich in Industrie und Wirtschaft mathematisch tätig sein.

- können als wissenschaftliche Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter oder wissenschaftliche Assistentinnen bzw. Assistenten an wissenschaftlichen und öffentlichen Einrichtungen erfolgreich arbeiten.
- haben die Wichtigkeit kontinuierlicher, wissenschaftlicher Weiterbildung verinnerlicht.
- sind prinzipiell bereit, ihr Wissen und ihre Fähigkeiten in gesellschaftlich relevante Handlungs- zusammenhänge einzubringen.
- sind prinzipiell in der Lage, ein Promotionsstudium aufzunehmen.

Die Qualifikationsziele der Masterstudiengänge Mathematics und Technomathematik unterscheiden sich in Bezug auf die Fremdsprachenkenntnisse und die Anwendungsfelder. Wie im Master Mathematik werden im Master Technomathematik Fremdsprachenkenntnisse als Qualifikationsziel festgehalten. Während aber im Master Mathematik die Kommunikation auf Englisch zu den Zielen gehört, wird im Master Technomathematik die Wahl der Fremdsprache den Studierenden überlassen. Die Anwendungsfelder der Masterstudiengänge stimmen mit denen des einschlägigen Bachelorstudiengangs überein. Auch hier bestehen je nach Anwendungsschwerpunkt und belegten Modulen weitere Lernziele, die in den jeweiligen Modulbeschreibungen erläutert werden. Abschließend bewerten die Gutachter die Qualifikationsziele der beiden Masterstudiengänge als schlüssig formuliert und einstimmig mit den FEHs des ASIIN Fachausschusses Mathematik.

Von Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiengangs Physik wird erwartet, dass sie folgende Fertigkeiten und Kompetenzen besitzen:

- Sie haben ihre mathematisch-naturwissenschaftlichen Kenntnisse vertieft, den Überblick über innerphysikalische Zusammenhänge sowie solche mit den Nachbardisziplinen erweitert und sich auf einem Gebiet der Physik so spezialisiert, dass sie Anschluss an die aktuelle, internationale Forschung finden können.
- Sie haben ihr Wissen beispielhaft auch an komplexen physikalischen Problemen und Aufgabenstellungen eingesetzt, um diese auf einer wissenschaftlichen Basis zu analysieren, zu formulieren und möglichst weitgehend zu lösen.
- Sie sind in der Lage, zur Lösung komplexer physikalischer Probleme; Experimente zu planen, aufzubauen, durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren (Schwerpunkt Experimentalphysik) oder Simulation und Modellierung auf der Basis physikalischer Grundprinzipien einzusetzen (Schwerpunkt Theoretische Physik).

- Sie haben in ihrem Studium fachübergreifende, methodische, kommunikative und organisationale Schlüsselkompetenzen erlangt.
- Sie haben in der einjährigen Forschungsphase die Fähigkeit erworben, sich in ein beliebiges technisch-physikalisches Spezialgebiet einzuarbeiten, die aktuelle internationale Fachliteratur hierzu zu recherchieren und zu verstehen, Experimente oder theoretische Methoden auf dem Gebiet zu konzipieren und durchzuführen, die Ergebnisse im Lichte der verschiedensten physikalischen Phänomene einzuordnen und Schlussfolgerungen für technische Entwicklungen und den Fortschritt der Wissenschaft daraus zu ziehen.
- Sie haben in der Forschungsphase erlernt das notwendige Durchhaltevermögen zu besitzen, um in Forschungs- und Entwicklungsprojekten mit Fehlschlägen, unerwarteten Schwierigkeiten und Verzögerungen umzugehen und ggf. mit modifizierter Strategie dennoch zum Ziel zu kommen.
- Sie sind in der Lage, auch fernab des im Masterstudiums vertieften Spezialgebietes beruflich tätig zu werden und dabei ihr physikalisches Grundwissen zusammen mit den erlernten wissenschaftlichen Methoden und Problemlösungsstrategien einzusetzen.
- Sie sind in der Lage, komplexe physikalische Sachverhalte und eigene Forschungsergebnisse im Kontext der aktuellen internationalen Forschung umfassend zu diskutieren und in schriftlicher (Masterarbeit) und mündlicher Form (Vortrag mit freier Diskussion) darzustellen.
- Sie sind sich ihrer Verantwortung gegenüber der Wissenschaft und möglicher Folgen ihrer Tätigkeit für Umwelt und Gesellschaft bewusst und handeln gemäß den Grundsätzen guter wissenschaftlicher Praxis (Deutsche Forschungsgemeinschaft 2013).
- Sie sind sich ihrer Verantwortung gegenüber der Gesellschaft bewusst und reflektieren ihr berufliches Handeln kritisch in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen. Sie sind prinzipiell bereit, ihr Wissen und ihre Fähigkeiten in gesellschaftlich relevante Handlungszusammenhänge einzubringen.

Die Gutachter bewerten die Qualifikationsziele des Master Physics als klar und deutlich formuliert. Die wissenschaftliche Befähigung, die Befähigung zur Aufnahme einer qualifizierten Erwerbstätigkeit und Persönlichkeitsentwicklung sind gemäß den Kriterien abgebildet. Zudem entsprechen die Qualifikationsziele den vom Fachausschuss Physik vorgegebenen FEHs.

Während der Auditgespräche fragen die Gutachter, wie die Befähigung zum gesellschaftlichen Engagement im Curriculum umgesetzt wird. Die Hochschulleitung teilt

mit, dass die Universität derzeit ein Leitbild für die Lehre entwickelt, welches diese Elemente beinhaltet. Zudem gibt es den Bereich „Schlüsselkompetenzen“, der bei Bachelorstudiengängen 10-15% der ECTS und bei Masterstudiengängen 5-10% der ECTS ausmacht. Die Schlüsselkompetenzen sind in die Bereiche Kommunikations-, Organisations- und Methodenkompetenz sowie fachübergreifende Studien aufgeteilt. Schlüsselkompetenzen sind laut Selbstbericht zu 50% additiv und bis zu 50% fachlich integriert. Die Hochschulleitung erläutert, dass Studierende Schlüsselkompetenzen beispielsweise durch Fremdsprachenkurse aber auch im Rahmen von „Service Learning“ durch gemeinnützigen Aktivitäten außerhalb der Universität erwerben können. In allen Fällen werden die Studierenden aber von Lehrenden betreut. Wie die Studierenden in den anschließenden Gesprächen mitteilen, können sie z.B. durch die Unterstützung in Flüchtlingscentern oder durch das Unterrichten von Schülern in Mathematik oder Physik Kreditpunkte erwerben.

Abschließend sind die Gutachter der Ansicht, dass auch der Entwicklung der eigenen Persönlichkeit sowie der Übernahme von gesellschaftlicher Verantwortung genug Raum geboten wird.

Kriterium 1.2 Studiengangsbezeichnung

Evidenzen:

- Fachprüfungsordnungen
- Diploma Supplements

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Wie aus den jeweiligen Fachprüfungsordnungen und Diploma Supplements hervorgeht wird den Bachelor- und Masterabsolventen ein Bachelor of Science bzw. ein Master of Science Abschluss verliehen. Die Studiengangsbezeichnungen reflektieren zudem die jeweiligen Qualifikationsziele und den sprachlichen Schwerpunkt.

Kriterium 1.3 Curriculum

Evidenzen:

- Fachprüfungsordnungen
- Modulhandbücher

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Aus den Fachprüfungsordnungen und Modulhandbüchern geht hervor, welche Lernergebnisse in welchem Modul erreicht werden sollen. Diese verdeutlichen ebenfalls, dass die Ziele der Studiengänge in den Modulen umgesetzt werden, und welches Wissen, welche Fähigkeiten und welche Kenntnisse die Studierenden in den einzelnen Modulen erwerben.

Zusammenfassend kommen die Gutachter deshalb zu dem Ergebnis, dass die Curricula der Studiengänge insgesamt angemessen konzipiert sind, um die im Selbstbericht festgesetzten Qualifikationsziele umzusetzen.

Während der Auditgespräche erfahren die Gutachter allerdings, dass für den Bachelorstudiengang Technomathematik im Themenbereich Differenzialgleichungen nur die Theorie der gewöhnlichen Differenzialgleichungen im Rahmen des Moduls zur Höheren Analysis für alle Studierenden verpflichtend behandelt werden. Während Vorlesungen zur Theorie der partiellen Differenzialgleichungen prinzipiell angeboten werden, geschieht dies nicht regelmäßig und ist für die Studierenden auch nicht verpflichtend. Die Programmverantwortlichen erklären dazu, dass manche Studierende gegebenenfalls stochastische Anwendungen verfolgen möchten. Des Weiteren erwarten sie, dass die Studierenden sich über die Bedeutung von partiellen Differenzialgleichungen für die verschiedenen Anwendungsfelder bewusst sind und daher Wahlpflichtfächer wählen, in denen diese behandelt werden. Ferner sollen Studierende auch bezüglich dessen Wichtigkeit beraten werden.

Die Gutachter befinden, dass aufgrund ihrer Bedeutung für die meisten Anwendungsbereiche eine Einführung in die Theorie der partiellen Differenzialgleichungen zu den Pflichtinhalten des Curriculums des Bachelorstudiengangs Technomathematik gehören sollten. Des Weiteren empfehlen die Gutachter, innerhalb des Curriculums mehr Raum für die Modellierung praxisrelevanter, außermathematischer Fragestellungen zu schaffen.

Zudem werden dabei die FEHs der ASIIN Fachausschüsse Mathematik und Physik angemessen berücksichtigt.

Kriterium 1.4 Zugangs- und Zulassungsvoraussetzungen

Evidenzen:

- Selbstbericht
- Fachprüfungsordnungen

- Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Wie aus den Fachprüfungsordnungen hervorgeht, werden zu den Bachelorstudiengängen Bewerber und Bewerberinnen mit allgemeiner Hochschulreife, fachgebundener Hochschulreife oder der Fachhochschulreife gemäß Zulassungsvoraussetzungen des geltenden Landesrechts (Hessisches Hochschulgesetz - HHG) zugelassen.

Zum Masterstudium kann zugelassen werden, wer die Bachelorprüfung im selben Studiengang der Universität Kassel oder die Bachelorprüfung in einem fachlich gleichwertigen Studiengang an einer anderen Universität oder Fachhochschule bestanden hat; alternativ muss der Student einen anderen fachlich gleichwertigen Abschluss mit mindestens sechs Semestern Studiendauer nachweisen.

Für die Masterstudiengänge Mathematics und Physics sind Englischkenntnisse auf B2 Niveau des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens ein weiteres Eingangskriterium. Diesbezüglich sorgen sich die Gutachter, dass dieses Niveau für die fachspezifischen und technischen Inhalte eines Masterstudiengangs in der Mathematik oder Physik nicht ausreicht. Zudem stellen die Gutachter während der Auditgespräche fest, dass die Studierenden bei der Entscheidung zur Sprachumstellung nicht miteinbezogen wurden und viele auch nicht darüber informiert wurden. Die Hochschulleitung erklärt während der Auditgespräche, dass das Niveau B2 dem Standard an der Universität Kassel und auch dem an vielen anderen Universitäten entspricht. Um die Studierenden vorzubereiten, werden zudem fachspezifische Sprachkurse „English for Natural Sciences“ und „English for Mathematics“ auf dem Campus der Naturwissenschaften und Mathematik kostenlos angeboten.

Die Gutachter interessieren sich dafür, ob bei den Masterstudiengängen auch Bewerber mit Bachelorabschlüssen aus anderen Fachbereichen zugelassen werden. Die Hochschule erklärt, dass dies prinzipiell möglich ist: Bewerber aus anderen Fachbereichen können fehlende Kenntnisse durch die Belegung entsprechender Module in den jeweiligen Bachelorstudiengängen nachholen. Auf dieser Weise wurden in den letzten Jahren Bachelorabsolventen aus den Ingenieurwissenschaften im Master Mathematik aufgenommen. Ähnlich wird mit Bachelorabsolventen aus dem gleichen Fachbereich, dessen Bachelorstudium 7 Semester beträgt, umgegangen. Nachzuholende Inhalte dürfen allerdings nicht einen Umfang von 30 ECTS überschreiten. Absolventen des Bachelorstudiengangs Mathematik, die sich für einen Technomathematik Master interessieren, werden voraussichtlich auch dazu aufgefordert werden, fehlende Kenntnisse in den gewählten Anwendungsschwerpunkten durch den Besuch von

Bachelorveranstaltungen nachzuholen. In allen Fällen wird von den Prüfungsausschüssen untersucht, was anerkannt werden kann und was die Bewerber nachholen müssen.

Die Flexibilität bezüglich Bewerbern aus anderen Fachbereichen ist beim Masterstudiengang Physics eingeschränkter als bei anderen Masterstudiengängen. Die von fachfremden Bewerbern nachzuholenden Kenntnisse übersteigen in der Regel 30 ECTS, so dass solchen Bewerbern eine Absage erteilt werden muss. Wie die Hochschule in den Auditgesprächen mitteilt, ist dies beabsichtigt und dient der Gewährleistung eines gelungenen Studiums. Interessenten beispielsweise mit einem Bachelorabschluss in Mathematik wird empfohlen, einen mathematischen Physikstudiengang an einer anderen Universität zu belegen.

Die Gutachter sind der Ansicht, dass die Zugangs- und Zulassungsvoraussetzungen insgesamt angemessen sind.

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

Mit ihrer Stellungnahme reicht die Hochschule überarbeitete Modulhandbücher nach, in denen die Befähigung zur Aufnahme einer qualifizierten Erwerbstätigkeit in den Qualifikationszielen verankert ist. Auch die vorgeschlagenen redaktionellen Veränderungen werden übernommen. Daher sehen die Gutachter an dieser Stelle keinen weiteren Handlungsbedarf.

Die Hochschule teilt des Weiteren mit, dass u.a. zusätzliche Informationsveranstaltungen geplant sind, in denen auf die Angebote zur Vorbereitung für die englischsprachigen Masterprogramme hingewiesen werden soll. Die Gutachter sehen dies positiv und empfehlen weiterhin, die Umstellung der Sprache und die damit verbundenen Vorbereitungsmaßnahmen frühzeitig an die betroffenen Studierenden zu kommunizieren.

In Ihrer Stellungnahme weist die Hochschule daraufhin, dass eine Verankerung der Theorie der partiellen Differenzialgleichungen in den Pflichtinhalten des Bachelorstudiengangs eine grundsätzliche Neugestaltung des Studiengangs erfordern würde. Die Hochschule will daher stattdessen überprüfen, ob die Theorie der partiellen Differenzialgleichungen in den Pflichtinhalten des Masterstudiengangs sinnvoll verankert werden kann.

Die Gutachter halten die Verschiebung der Behandlung der Theorie der partiellen Differenzialgleichung in den Masterstudiengang für bedenklich, insbesondere vor dem Hintergrund, dass der Bachelorstudiengang zu einem ersten berufsqualifizierenden Abschluss führen soll. Die Gutachter empfehlen daher weiterhin, die Theorie der partiellen Differenzialgleichungen im Bachelorstudiengang zu behandeln. Im Fall einer Verschiebung in den Masterstudiengang müsste den Masterstudierenden, die während ihres

Bachelorstudiums sich schon mit partiellen Differenzialgleichungen auseinandergesetzt haben, aber auch Alternativen geboten werden.

Die Hochschule teilt zudem mit, dass sie die Anregung der Gutachter aufnehmen möchte innerhalb des Curriculums mehr Raum für die Modellierung praxisrelevanter, außermathematischer Fragestellungen zu schaffen. Dahingehend soll ein Projektseminar im Rahmen eines Wahlpflichtmoduls in die Prüfungsordnung integriert werden. Die Gutachter sehen dies positiv und befürworten dessen Umsetzung.

Das Kriterium ist überwiegend erfüllt.

2. Studiengang: Strukturen, Methoden & Umsetzung

Kriterium 2.1 Struktur und Modularisierung

Evidenzen:

- Selbstbericht
- Fachprüfungsordnungen
- Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen der Universität Kassel
- Protokoll: Studiengangsgespräch Bachelor/Master Mathematik
- Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Modularisierung

Alle sechs Studiengänge sind modular aufgebaut und alle Module sind Pflicht- oder Wahlpflichtbereichen zugeordnet. Die Module bilden thematisch und zeitlich abgegrenzte, selbständige Studieneinheiten. Module haben eine maximale Dauer von zwei aufeinanderfolgenden Semestern. Die Vorgaben des KMK werden somit eingehalten.

Struktur

Alle drei Bachelorstudiengänge sind auf 6 Semester und alle drei Masterstudiengänge auf 4 Semester ausgelegt.

Das Studiengangskonzept des Bachelorstudiengangs Mathematik baut auf die Module „Einführung in die Analysis“ und „Lineare Algebra“ auf, welche sich beide über die ersten zwei Semester erstrecken und jeweils ein Volumen von 19 ECTS haben. Dem folgen weitere vier Module, inklusive „Höhere Analysis“, „Algebra und Diskrete Mathematik“, „Numerik“

und „Einführung in die Stochastik“, welche sich alle über das 3. und 4. Semester erstrecken und ein Volumen von 9 oder 10 ECTS haben. Unabhängig vom Anwendungsschwerpunkt beinhaltet das Curriculum auch zwei Module im Bereich Informatik, zwei Seminare, 1-2 Module im Bereich „Additive Schlüsselkompetenzen“ und zwei Prüfungsmodule zu den Themen „Vernetzung Analysis“ und „Vernetzung Algebra“. Laut einem dem Selbstbericht beigefügten Protokoll dienen diese beiden Prüfungsmodule der modulübergreifenden Prüfung von Inhalten, welche aufgrund der in der Mathematik stark aufeinander aufbauenden Inhalte als besonders wichtig gilt. Ab dem 5. Semester gibt es des Weiteren zwei Vertiefungsmodule (Wahlpflichtfächer) und ein Praxismodul mit einem Umfang von jeweils 10 ECTS. Die Bachelorarbeit mit einem Umfang von 12 ECTS schließt das Curriculum ab.

Die Gutachter fragen während der Auditgespräche, ob die Studierenden bei der Suche nach Praxismodulen von der Universität unterstützt werden. Die Studierenden bestätigen, dass der zuständige Lehrende über sein umfangreiches Netzwerk Angebote vermittelt. Zudem werden über das Projekt MINTerface Personen eingeladen, die den Studierenden ihre Organisationen und relevante Praxisangebote vorstellen.

Studierende können einen von vier möglichen Anwendungsschwerpunkten auswählen: Informatik, Physik, Wirtschaftswissenschaften und Nanostrukturwissenschaften. Die mit den Anwendungsschwerpunkten verbundenen Fachkenntnisse werden je nach Schwerpunkt in 3-4 Modulen mit einem Gesamtumfang von 24 ECTS vermittelt. In diesem Zusammenhang besuchen die Studierenden Module des jeweiligen Bachelorstudiengangs (z.B. des Bachelorstudiengangs Nanostrukturwissenschaften).

Der Bachelorstudiengang Technomathematik unterscheidet sich vom Bachelorstudiengang Mathematik durch den Wegfall des weiterführenden Pflichtmoduls „Algebra und Diskrete Mathematik“ und des Moduls „Vernetzung Algebra“. Die Studierenden belegen außerdem vier an Stelle von zwei Pflichtmodulen in der Informatik. Ferner orientieren sich die Anwendungsschwerpunkte ausschließlich an den Ingenieurwissenschaften: Studierende können zwischen Bauingenieurwesen, Elektrotechnik, Maschinenbau oder Umweltbauingenieurwesen wählen. In diesem Zusammenhang besuchen die Studierenden bestimmte Module des jeweiligen Bachelorstudiengangs (z.B. des Bachelorstudiengangs Maschinenbau) im Umfang von 30 ECTS. Somit ist der Anteil der im Rahmen der Anwendungsschwerpunkte fallenden Module etwas höher als im Bachelorstudiengang Mathematik. Das Praxismodul wurde zudem von 10 ECTS auf 14 ECTS vergrößert.

Das Curriculum des Bachelorstudiengangs Physik beinhaltet wie die mathematischen Bachelorstudiengänge in den ersten Semestern Pflichtmodule in Analysis und Lineare Algebra. Zusätzlich besuchen die Studierenden die Pflichtveranstaltung „Mathematische

Methoden“. Ab dem 2. Semester partizipieren die Studierenden in Praktika: insgesamt sind 4 Praktika vorgesehen. Zu den weiteren Pflichtveranstaltungen gehören „Allgemeine Chemie“, „Theoretische Mechanik“, „Elektrodynamik“, „Quantenmechanik“, und „Statistische Physik“. Bis auf das letzte Semester belegen die Studierende zudem über alle Semester hinweg Pflichtmodule in der experimentellen Physik. Darüber hinaus haben die Studierende die Möglichkeit, Wahlpflichtfächer mit einem Umfang von 23 ECTS zu belegen. Die Bachelorarbeit mit einem Umfang von 12 ECTS ist für das letzte Semester vorgesehen. Als Mobilitätsfenster wird das 4. oder 5. Semester empfohlen.

Im Unterschied zum Bachelorstudiengang gibt es im Masterstudiengang Mathematics keine Pflichtfächer, sondern nur Wahlpflichtfächer. Abgesehen von den Wahlpflichtfächern im Anwendungsschwerpunkt belegen die Studierenden sechs Wahlpflichtmodule in mindestens drei der fünf mathematischen Bereiche *Analysis, Algebra, Diskrete Mathematik, Numerik* und *Stochastik*. Die Teilnehmer des Masterstudiengangs haben in Bezug auf Anwendungsschwerpunkte die gleiche Auswahl wie die Teilnehmer des Bachelorstudiengangs. Demnach wählen die Studierenden drei Module mit einem Gesamtumfang von 18 ECTS im Bereich des gewählten Anwendungsschwerpunkts. Zudem sieht das Curriculum unabhängig vom Anwendungsschwerpunkt ein Vertiefungsseminar und ein Modul „Additive Schlüsselkompetenzen“ mit einem Umfang von jeweils 6 ECTS vor. Das letzte Semester ist für die Masterarbeit mit einem Umfang von 30 ECTS vorgesehen. Einzelne Studierende teilen mit, dass für den Masterstudiengang Mathematik der vorgesehene Studienverlaufsplan sich aufgrund des unregelmäßigen Wahlpflichtmodulangebots nicht immer einhalten lässt. Die Studierenden wünschen sich, dass klarer dargestellt wird, welche Veranstaltungen für welche Bereiche und Schwerpunkte wichtig sind. Die Gutachter sind der Ansicht, dass die Hochschule dies überprüfen sollte.

Die Struktur des Curriculums des Masterstudiengangs Technomathematik ähnelt dem des Masterstudiengangs Mathematik mit dem Unterschied, dass ein größerer Fokus auf den gewählten Anwendungsschwerpunkt gelegt wird. Die möglichen Anwendungsschwerpunkte gleichen denen des einschlägigen Bachelorstudiengangs. In diesem Zusammenhang belegen die Studierenden Module aus dem jeweiligen Masterstudiengang (z.B. Bauingenieurwesen) in einem Umfang von 24 ECTS. Zudem müssen nur noch vier Wahlpflichtmodule in mindestens zwei mathematischen Bereichen (Analysis, Optimierung, Numerik und Stochastik) belegt werden. Ein weiterer Unterschied zum Masterstudiengang Mathematics sind zwei weitere Pflichtmodule in der Informatik, darunter ein Praktikum und ein Wahlpflichtfach. Additive Schlüsselkompetenzen beanspruchen ein Volumen von 6 ECTS. Die Masterarbeit mit 30 ECTS ist für das vierte, abschließende Semester vorgesehen.

Das Curriculum des Masterstudiengangs Physik erstreckt sich wie die anderen Masterstudiengänge auch über vier Semester. In den ersten beiden Semestern belegen die Studierende Wahlpflichtfächer und Seminare in der experimentellen und theoretischen Physik, sowie ein Praktikum mit einem Umfang von 9 ECTS welches sich über beide Semester erstreckt. Im 3. Semester belegen die Studierenden lediglich zwei Module mit jeweils 15 ECTS: eines für die fachliche Spezialisierung sowie eines für Methodenkenntnis und Projektplanung. Letzteres zielt darauf die Studierenden auf eigenständiges wissenschaftliches Arbeiten vorzubereiten. Wie bei den anderen Masterstudiengängen wird die Masterarbeit mit einem Volumen von 30 ECTS für das letzte Semester vorgesehen.

Der Anteil der internen Praktika ist beim Masterstudiengang Physik besonders hoch. Zudem werden Vorlesungen, Übungen und Seminare als Lehrformen eingesetzt. Im Master Physics können Studierende wahlweise einen höheren Praxis- oder aber einen höheren Schlüsselkompetenzanteil erwerben.

Die Gutachter sind abschließend der Ansicht, dass die Studiengangskonzepte schlüssig und geeignet sind, das angestrebte Kompetenzprofil umzusetzen. Das Studiengangskonzept umfasst vielfältige, an die Fachkultur und das Studienformat angepasste Lehr- und Lernformen und Praxisanteile. Wahlpflichtmodule ermöglichen den Studierenden eine freie Gestaltung des Studiums, während Seminare die Studierenden aktiv in die Lehr- und Lernprozesse mit einbeziehen. Durch das Mobilitätsfenster und die Module „Additive Schlüsselkompetenzen“ wird den Studierenden genügend Raum zur Persönlichkeitsentwicklung geboten.

Während der Auditgespräche bemängeln die Studierenden, dass die Online-Anzeige des Wahlmodul- und Wahlpflichtmodulangebots in allen Studiengängen unübersichtlich ist. U.a. können die Angebote für die Studiengänge nicht direkt im Zusammenhang mit den Studiengängen aufgerufen werden, sondern müssen auf den Seiten des jeweiligen Fachbereichs gesucht werden. In diesem Zusammenhang kritisieren die Studierenden, dass in der Vergangenheit für sie interessante Module stattfanden, sie aber dies nicht wussten.

Die Gutachter sehen diesbezüglich Verbesserungsbedarf und empfehlen der Universität, die Vorschau des Wahlmodulangebot fachübergreifend zu optimieren.

Mobilität

Die Anerkennungsregeln für extern erbrachte Leistungen sind in den jeweiligen Fachprüfungsordnungen verankert. Quereinsteiger und Studienortwechsler erhalten von den Studiengangsverantwortlichen bzw. der Studiengangsberatung Informationen zu den Möglichkeiten der Anerkennung bereits extern erbrachter Studien- und Prüfungsleistungen. Die endgültige Entscheidung bzgl. Anerkennung erfolgt durch den

Prüfungsausschuss des Studiengangs. Das Anerkennungsverfahren wird in den Allgemeinen Bestimmungen für Prüfungsordnungen der Universität Kassel detailliert.

Für die Bachelorstudiengänge erleichtert der hohe Anteil an Wahlpflichtmodulen im 5. Semester einen einsemestrigen Auslandsaufenthalt. Für die Masterstudiengänge ist das 3. Semester vorgesehen. Laut Selbstbericht werden Studierende durch Einführungsveranstaltungen und spezielle Informationen auf der Webseite der Fachbereiche auf die diesbezüglichen Optionen hingewiesen. Als besondere Maßnahme wurde das *International Bureau* als Zweigstelle des *International Office*, das auf dem Hauptcampus liegt, auf dem Campus der Mathematischen und Naturwissenschaftlichen Studiengänge in der Heinrich-Plett-Straße eröffnet. An einem jährlichen *International Day* haben Studierende zudem die Möglichkeit, Präsentationen über die Auslandserfahrungen von Kommilitoninnen und Kommilitonen zu sehen.

Die Evaluationsauswertungen der Universität zeigen, dass in der Vergangenheit Studierende aufgrund von mangelnden finanziellen Mitteln und Anrechnungsproblemen für extern erbrachte Leistungen von Auslandsaufenthalten absahen. Daraufhin beschloss die Hochschulleitung, qualifizierten Studierenden einen Reisekostenzuschuss in Höhe von 250 Euro zur Verfügung zu stellen. Die Anzahl der Studierenden, die gefördert werden können, ist nicht begrenzt; jährlich erhalten ca. 15 Studierende den Zuschuss. Laut Hochschulleitung dient der Zuschuss vor allem als effektive Werbemaßnahme, um Studierende auf die Auslandsangebote aufmerksam zu machen. Zudem werden zur Erleichterung der Mobilität weiterführende Englischkurse angeboten. Schließlich soll auch eine neue Prüfungsordnung die Anerkennung der extern erbrachten Leistungen vereinfachen.

Die Universität betreibt verschiedene Kooperationen mit Universitäten im Ausland, beispielsweise mit der University of Maryland, Baltimore. Während Masterstudierende auch ihre Masterarbeit im Ausland schreiben können, geschieht dies in der Praxis seltener: die Studierenden gehen zwar ins Ausland, schreiben aber ihre Arbeit dann nach ihrer Rückkehr.

Während der Gespräche mit den Studierenden stellen die Gutachter fest, dass bei einzelnen Studierenden Hemmungen aufgrund von Anrechnungsproblemen und möglicher Studienzeitverlängerungen bestehen. Von den Anwesenden hat nur eine Person einen Auslandsaufenthalt durchgeführt. Für viele der Studierenden scheint ein Auslandssemester aber auch nicht im Vordergrund zu stehen.

Die Gutachter begrüßen den Reisekostenzuschuss zur Förderung der Studierendenmobilität, die Eröffnung des *International Bureaus* als leicht erreichbare Zweigstelle des *International Office* und die Veränderung der Prüfungsordnung, welche die

Anrechnung von extern erbrachten Leistungen vereinfachen soll. Abschließend bewerten die Gutachter die von der Hochschule eingeleiteten Maßnahmen zur Förderung der Mobilität als zufriedenstellend.

Kriterium 2.2 Arbeitslast & Kreditpunkte für Leistungen

Evidenzen:

- Selbstbericht
- Modulhandbücher
- Allgemeine Bestimmungen für Fachprüfungsordnungen mit den
- Abschlüssen Bachelor und Master an der Universität Kassel Fachprüfungsordnungen

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Alle Bachelorstudiengänge sind auf 6 Semester ausgelegt, in denen insgesamt 180 ECTS-Leistungspunkte vergeben werden. Die Masterstudiengänge sind auf 4 Semester ausgelegt, in denen insgesamt 120 ECTS-Leistungspunkte vergeben werden. Unter Einbeziehung des vorangehenden Studiums werden bis zum berufsqualifizierenden Abschluss 300 ECTS benötigt. Jedes der Semester trägt mit 30 ECTS-Punkten bei. Die Arbeitsbelastung für einen Leistungspunkt durch Präsenz- und Selbststudium beträgt 30 Stunden, d.h. pro Jahr beträgt die Gesamtbelastung eines Studierenden in etwa 1800 Stunden. Alle verbindlichen Module sind kreditiert. Den Modulen ist eine eindeutige Zahl von ECTS-Leistungspunkten zugeordnet, die bei Bestehen des Moduls vergeben werden. Die Zuordnung der ECTS und der zugrunde gelegte studentische Arbeitsaufwand gehen aus der jeweiligen Modulbeschreibung hervor. Der Umfang der Bachelorarbeit beträgt 12 ECTS-Leistungspunkte, der Umfang der Masterarbeit beträgt 30 ECTS.

Während der Auditgespräche bitten die Gutachter die Studierenden, die hohen Abbrecherquoten zu erklären, welche den Gutachtern vorliegen. Demnach gibt es in den Bachelorstudiengängen Mathematik und Physik durchschnittlich 83 bzw. 61 Studienanfänger pro Jahr, aber durchschnittlich jeweils nur 8 Absolventen jährlich. Anhand der Kohortendiagramme lässt sich erkennen, dass der Schwund an Studierenden in den ersten Semestern besonders hoch ist. Die Studierenden teilen mit, dass der Studienanfang eine besondere Herausforderung darstellt: viele der Studienanfänger besitzen geringe Mathematikvorkenntnisse und sind schnell überfordert oder empfinden die Inhalte als zu theoretisch und abstrakt. Viele erscheinen gar nicht zu den Vorlesungen oder kommen bereits nach wenigen Wochen nicht mehr.

Des Weiteren wird von Studierenden im Bachelorstudiengang Physik angemerkt, dass der Workload in den Praktika die dafür verliehenen ECTS übertrifft. Aus dem vorgelegten Curriculum geht hervor, dass Studierende im Laufe des Studiums vier Praktika absolvieren müssen, von denen die ersten drei einen Umfang von 6 ECTS haben und das letzte einen Umfang von 16 ECTS. Für die Praktika müssen die Studierenden Praktikumsberichte und Versuchsprotokolle erstellen, welche aus ihrer Sicht eine besondere Herausforderung darstellen. Die Studierenden wünschen sich diesbezüglich genauere Anweisungen bzw. eine bessere Anleitung.

Die Gutachter verstehen, dass der Studienanfang für viele Studierende vor allem in den naturwissenschaftlichen Bereichen eine Herausforderung darstellt. Da die Universität bereits Vorkurse anbietet, um den Abbrecherquoten entgegenzuwirken, sehen die Gutachter an dieser Stelle keinen Handlungsbedarf. In Bezug auf die Physik-Praktika empfehlen die Gutachter der Hochschule, diese bei regelmäßigen Workloaderhebungen miteinzubeziehen. Eine konkrete Empfehlung wird unter dem Kriterium 6 angegeben. Des Weiteren sind die Gutachter der Ansicht, dass den Studierenden in Bezug auf das Schreiben von Praktikaberichten und Versuchsprotokollen eine bessere Anleitung zur Verfügung gestellt werden sollte.

Kriterium 2.3 Didaktik

Evidenzen:

- Selbstbericht
- Modulhandbücher
- Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die klassischen Unterrichtsformate *Vorlesung, Übung, Praktikum, Seminar* und - für die Physikstudiengänge - das Arbeiten im Forschungslabor, bilden die Elemente, aus denen die einzelnen Module aufgebaut sind. In den Masterstudiengängen treten selbständige Lernformate, die das selbständige und problemorientierte wissenschaftliche Arbeiten fördern, in den Vordergrund.

Während der Auditgespräche erklären die Lehrenden, dass E-Learning im zunehmenden Maße in den Studiengängen eingesetzt wird. U.a. bekommen die Studierenden über E-Learning Plattformen individualisierte Aufgaben zugeteilt. Die Plattformen ermöglichen zudem im zunehmenden Maße eine automatische Korrektur sowie auch die Möglichkeit zu Prüfungen (E-Klausuren). Die Gutachter loben den Einsatz der E-Learning Angebote.

Wie aus dem Selbstbericht hervorgeht, fließen die Forschungsschwerpunkte der Lehrenden insbesondere in den Masterprogrammen in die Lehre ein und bilden einen wesentlichen Aspekt des Kompetenzerwerbs. Von den untersuchten Studiengängen ist vor allem der Bereich Physik in der Forschung aktiv und verfügt über einen Sonderforschungsbereich, der auch viele ausländische Doktoranten anzieht. Insgesamt unterstützt die Fakultät auch häufig die Forschungsprojekte in anderen Bereichen, wie z.B. Maschinenbau. Professorinnen und Professoren erhalten regelmäßig Gelegenheit zu Forschungsfreisemestern.

Abschließend sind die Gutachter der Ansicht, dass vielfältige Lehrmethoden und didaktische Mittel eingesetzt werden, die das Erreichen der Lernergebnisse fördern. Die Hinführung zu eigenständigem wissenschaftlichen Arbeiten ist Bestandteil des Studiums.

Kriterium 2.4 Unterstützung & Beratung

Evidenzen:

- Selbstbericht
- Auditgespräche
- Gleichstellungskonzept 2020 des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Universität stelle eine Reihe von fachlichen- und überfachlichen Beratungsangeboten zur Verfügung.

Vorkurse unterstützen die Studierenden bei der Vorbereitung auf die Mathematikvorlesungen. Die Vorkursteilnehmer werden in kleine Gruppen aufgeteilt, so dass die Lehrenden in der Lage sind, individuelles Feedback zu geben.

Zur Förderung der internationalen Mobilität in den Studiengängen wurde auch eine Zweigstelle des „International Bureaus“ der Universität auf dem naturwissenschaftlichen Campus an der Heinrich-Plett-Strasse eröffnet.

Die Zielsetzungen in Bezug auf Gleichstellung sind im Gleichstellungskonzept der Universität (von 2008) verankert. Sie werden durch ein fachbereichsspezifisches Gleichstellungskonzept ergänzt. Dies sieht 25 Maßnahmen in vier Handlungsfeldern (Organisation, Personal, Ressourcen und Monitoring) vor, die bis 2020 umgesetzt werden sollen. Dazu gehören u.a. Peer-Mentoring für Studentinnen, Rekrutierungsmaßnahmen, Gleichstellung der Website, Runder Tisch „Gleichstellung“ usw. Beim letzteren werden aktuelle Fragen zum Thema Gleichstellung und der Fortschritt der einzelnen Maßnahmen

besprochen. Auch für das Gleichstellungsbüro wurde eine Zweigstelle am Campus der untersuchten Studiengänge eröffnet.

Nachteilsausgleiche sind in den allgemeinen Prüfungsordnungen für Bachelorstudiengänge und Masterstudiengänge verankert. Studierende die einen Nachteilsausgleich benötigen, können sich für eine entsprechende Beratung an das Prüfungsbüro bzw. das Studienservicebüro des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften wenden. Entsprechende Informationen und Antragsformulare können auch über die Webseite aufgerufen werden.

Abschließend sind die Gutachter der Ansicht, dass die Beratungsmaßnahmen das Erreichen der Lernergebnisse und einen Abschluss des Studiums in der Regelstudienzeit fördern.

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

In Ihrer Stellungnahme bestätigt die Hochschule, dass bezüglich der Vorschau der Wahlpflichtmodule Optimierungspotenzial besteht und diesbezüglich verschiedene Maßnahmen geplant sind, u.a. eine optimierte online-Darstellung und verstärkte Kommunikation innerhalb von Lehrveranstaltungen.

Um die Studierenden bei der Erstellung von Praktikumsberichten zu unterstützen plant die Hochschule umfangreichere Anleitungen.

Die Gutachter empfehlen die Umsetzung der von der Hochschule geplanten Maßnahmen. Das Kriterium ist erfüllt.

3. Prüfungen: Systematik, Konzept & Ausgestaltung

Kriterium 3 Prüfungen: Systematik, Konzept & Ausgestaltung

Evidenzen:

- Allgemeine Prüfungsordnung für Bachelorstudiengänge
- Allgemeine Prüfungsordnung für Masterstudiengänge
- Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Gutachter sehen, dass laut Modulbeschreibungen (z.B. „Quantenmechanik in den Nanostrukturwissenschaften“) in manchen Modulen Prüfungstermine „rechtzeitig“

bekanntgegeben werden und fragen, wie in diesem Zusammenhang „rechtzeitig“ definiert wird. Die Programmverantwortlichen teilen mit, dass dies ein redaktioneller Fehler ist und eigentlich „zum Anfang der Veranstaltung“ gemeint ist. Die Studierende bestätigen, dass Prüfungstermine immer frühzeitig bekanntgegeben werden.

Die Gutachter fragen die Programmverantwortlichen, warum die zentralen Mathematikveranstaltungen zur *Analysis* und zur *Linearen Algebra* in den ersten Semestern der Bachelorstudiengänge unbenotet sind. Diese antworten, dass Studierende häufig Schwierigkeiten mit diesen ersten Veranstaltungen haben, da sie sich noch ins Studium einfinden müssen. Die Gutachter merken an, dass dieser Verzicht auf Benotung den Studierenden in der Regel zu besseren Abschlussnoten verhilft.

Die Prüfungsabmeldung kann bis zum Abend vor der Prüfung online erfolgen. Der Zugang wird gewährleistet, solange die Studierenden die jeweils nötigen Vorleistungen erbracht haben. Studierende haben drei Prüfungsversuche: pro Semester gibt es zwei Termine, und Prüfungen können stets innerhalb von 6 Monaten wiederholt werden. Prüfungsergebnisse werden von den Lehrenden online eingetragen.

Wie einige der Lehrenden mitteilen, erfolgt die Auswertung bei manchen E-Learning-Formaten sofort und kann auch sofort von den Studierenden eingesehen werden. Die Auswertung durch Computer ist aufgrund der Vielzahl an Variablen, die überprüft werden müssen, teilweise noch schwierig, wird aber kontinuierlich verbessert. In den Physikstudiengängen finden manche Klausuren in einem zentralen Computercenter auf dem Hauptcampus statt.

Die Studierenden merken an, dass die Prüfungsdichte sowohl in den Mathematik- als auch den Physikstudiengängen bisher immer angemessen war und die Lehrenden bei der Terminierung von mündlichen Prüfungen und Überschneidungen immer sehr entgegenkommend waren.

Die Gutachter loben den Einsatz von E-Learning-Methoden und sehen zudem die Flexibilität der Lehrenden in Bezug auf Prüfungstermine als positiv. Nach Ansicht der Gutachter sind die Prüfungen und Prüfungsarten modulbezogen und kompetenzorientiert und ermöglichen eine aussagekräftige Überprüfung der erreichten Lernergebnisse.

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

Das Kriterium ist erfüllt.

4. Ressourcen

Kriterium 4.1 Beteiligtes Personal

Evidenzen:

- Personalhandbuch
- Sicherstellung von Lehrimporten in den Fachbereich Mathematik und Naturwissenschaften (externe Fachbereichsratsbeschlüsse)

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Laut Selbstbericht ist gegenüber der letzten Akkreditierung die Anzahl der Professuren in den Fächern Mathematik und Physik unverändert geblieben. Das von der Universität eingereichte Personalhandbuch enthält Kurzprofile aller Dozenten, die an der Lehre in den betrachteten Studiengängen beteiligt sind. Da für die beiden neuen Studiengänge im Bereich Technomathematik keine zusätzlichen Kurse entwickelt wurden, wird nach Ansicht der Hochschulleitung auch kein weiteres Personal benötigt. Zur Unterstützung von Forschung und Lehre stehen dem Fachbereich 30 administrativ-technische Mitarbeiter zur Verfügung.

Die Lehre in den Anwendungsschwerpunkten wird zum großen Teil von anderen Fachbereichen erbracht. Im Rahmen eines Fachbereichsratsbeschlusses wird der Lehrimport für die Dauer der Akkreditierungsperiode sichergestellt.

Während der Auditgespräche fragen die Gutachter, ob die Umstellung zur englischen Sprache in den Masterstudiengängen Physics und Mathematics mit dem aktuellen Lehrpersonal gewährleistet werden kann. Diesbezüglich teilt die Hochschule mit, dass Englisch bereits in vielen Lehrveranstaltungen genutzt wird. Laut Hochschulleitung finden aufgrund ausländischer Teilnehmer bereits über 95% des Masterstudiengangs Physik auf Englisch statt. Auch im Master Mathematik sind Prüfungen bereits häufig auf Englisch. So stellt die offizielle Umstellung der Lehrsprache im Wesentlichen eine Formalität dar. Beim Masterstudiengang Technomathematik wurde nur wegen mangelnden Angebots an englischsprachigen Veranstaltungen in den kooperierenden ingenieurwissenschaftlichen Bereichen auf die Umstellung der Lehrsprache verzichtet.

Dass für die neuen Studiengänge im Bereich Technomathematik trotz der unterschiedlichen Lehrsprachen im Vergleich zum Masterstudiengang Mathematics keine zusätzlichen Lehrveranstaltungen erforderlich sind, können die Gutachter nachvollziehen und folgen daher dem Argument der Hochschule, dass mit dem aktuell vorgesehenen Curriculum kein zusätzliches Lehrpersonal erforderlich ist. Bei Einführung eines

Projektseminars für die Modellierung müsste dies ggf. nochmal überprüft werden. Die Gutachter sind des Weiteren der Ansicht, dass die Umstellung der Lehrsprache in den Masterstudiengängen Mathematics und Physics mit dem aktuellen Lehrpersonal gewährleistet werden kann. Abschließend befinden die Gutachter, dass die personelle Ausstattung zufriedenstellend ist.

Kriterium 4.2 Personalentwicklung

Evidenzen:

- Selbstbericht
- Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Laut Selbstbericht stellt die Arbeitsgruppe Hochschuldidaktik des Servicecenter Lehre der Universität Aus- und Fortbildungsangebote für die fachlich-didaktische Weiterentwicklung der Lehrenden bereit. Der wissenschaftliche Nachwuchs der Universität Kassel kann u.a. das modulare hochschuldidaktische Weiterbildungsprogramm Lehr-Lernkompetenzen Universität Kassel (LLukas) nutzen und dafür auch ein Zertifikat erwerben. Weiterbildung erfolgt auch im Rahmen externer Förderprogramme wie z.B. die bundesweite Qualitätsoffensive Lehrerbildung. Während der Auditgespräche bestätigen die Lehrenden, dass verschiedene didaktische Weiterbildungsmaßnahmen zur Verfügung stehen, wenn diese auch nicht immer genutzt werden.

Kriterium 4.3 Finanz- und Sachausstattung

Evidenzen:

- Selbstbericht
- Auditgespräche
- Vor-Ort-Begehung

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Während des Audits besuchen die Gutachter die renovierte Cafeteria, Arbeitsräume, Computerpools, Praktikumslabore und die Bibliothek. Die Praktikumslabore für die Physikstudiengänge haben eine gute instrumentelle Ausstattung und bieten den Studierenden eine angemessene Arbeitsumgebung. Auch die anderen Räumlichkeiten befinden sich nach Ansicht der Gutachter in einem insgesamt guten Zustand.

Laut Selbstbericht wird die Plattform „Moodle“ von einer großen Anzahl Lehrender eingesetzt. Während der Auditgespräche erfahren die Gutachter, dass einige der Lehrenden auch Vorlesungen im Online-Video Format anbieten. Das bestehende Angebot soll weiterhin ausgebaut werden. Studierende können sich zudem bis zum Vorabend online bei Prüfungen an- oder abmelden.

Des Weiteren werden die Gutachter informiert, dass für die Physikstudiengänge Simulationsprogramme zum Einsatz kommen und manche Prüfungen in einem zentralen E-Klausuren-Center auf dem Hauptcampus abgehalten werden.

Die Studierenden kommentieren, dass die Infrastruktur teilweise veraltet ist, üben aber davon abgesehen keine Kritik an den Ressourcen.

Die Gutachter befinden die sächliche Ausstattung als insgesamt angemessen. Die Gutachter loben die E-Learning-Angebote und das Online-An- und Abmeldungssystem für Prüfungen. Ferner sehen sie die Schaffung von zusätzlichen studentischen Lernräumen und die diesbezüglichen verlängerten Öffnungszeiten als positiv.

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

Das Kriterium ist erfüllt.

5. Transparenz und Dokumentation

Kriterium 5.1 Modulbeschreibungen

Evidenzen:

- Modulhandbücher

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Nach Ansicht der Gutachter enthalten die Modulbeschreibungen alle vom Kriterium angeforderten Parameter.

Kriterium 5.2 Zeugnis und Diploma Supplement

Evidenzen:

- Muster Diploma Supplements

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Für 4 der 6 Studiengänge hat die Universität Muster Diploma Supplements vorgelegt. Während die Diploma Supplements auf statistische Notenverteilungstabellen hinweisen, sind diese Tabellen nicht vorzufinden. Die Gutachter bitten daher die Universität, vollständige Muster Diploma Supplements inklusive der relativen Noteneinstufung für alle Studiengänge nachzureichen.

Kriterium 5.3 Relevante Regelungen

Evidenzen:

- Allgemeine Prüfungsordnung für Bachelorstudiengänge
- Allgemeine Prüfungsordnung für Masterstudiengänge
- Fachprüfungsordnungen
- Modulhandbücher

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die relevanten Regelungen zu Studienverlauf, Zugang, Studienabschluss, Prüfungen, Qualitätssicherung, etc., liegen vor. Wie die Gutachter allerdings feststellen, sind einige der Ordnungen noch nicht in Kraft gesetzt. Zudem fehlen die englischsprachigen studiengangsrelevanten Unterlagen für die englischsprachigen Masterstudiengänge. Die Gutachter bitten die Hochschule, diese nachzureichen.

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

Im Anschluss zum Audit werden Diploma Supplements für die beiden Technomathematikstudiengänge nachgereicht, zudem die relative Noteneinstufungstabelle für die Bachelorstudiengänge Mathematik und Physik. Da es für die Technomathematik Studiengänge noch keine Absolventen gibt, und die Mindestanzahl von Absolventen für die Masterstudiengänge Mathematics und Physics noch nicht erreicht worden ist um eine Datenschutzkonforme Auswertung vorzunehmen, können für diese vier Studiengänge verständlicherweise noch keine ECTS Einstufungstabellen vorgelegt werden.

Die in Kraft gesetzten Ordnungen sowie die englischsprachigen Unterlagen für die englischsprachigen Studiengänge müssen nachgereicht werden.

Das Kriterium ist nicht erfüllt.

6. Qualitätsmanagement: Qualitätskontrolle und Weiterentwicklung

Kriterium 6 Qualitätsmanagement: Qualitätskontrolle und Weiterentwicklung

Evidenzen:

- Selbstbericht
- Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Laut Selbstbericht wird die Qualitätsentwicklung an der Universität Kassel vom Vizepräsidenten für Studium und Lehre in enger Abstimmung mit der Abteilung Studium und Lehre sowie der Abteilung Entwicklungsplanung verantwortet. Zielsetzung und Strategie des Qualitätsmanagements werden in dem sich aktuell in Entwicklung befindenden Leitbild Lehre der Universität verankert sein.

Während der Auditgespräche erfahren die Gutachter, dass laut Hessischem Hochschulgesetz die Lehrenden alle fünf Jahre von der Hochschulleitung zu Evaluationsgesprächen eingeladen werden. In diesem Zusammenhang werden Drittmittelzahlen, Doktorandenabschlüsse und weitere Kennzahlen besprochen und Ziele vereinbart.

Die Lehrveranstaltungen werden alle drei Semester evaluiert, um Evaluationsermüdung vorzubeugen. Die ungerade Zahl stellt sicher, dass abwechselnd Sommer und Wintersemester evaluiert werden. Während die Lehrveranstaltungsevaluationen bisher auf dem Papierweg erfolgten, soll laut Hochschulleitung in den nächsten 2 Jahren eine Umstellung zu einem Online-System stattfinden.

Im Rahmen von online Umfragen erhalten alle Studierende mindestens einmal während ihres Studiums die Möglichkeit, ihr gesamtes Studienprogramm und die Rahmenbedingungen des Studiums an der Universität Kassel zu evaluieren. Mindestens einmal innerhalb eines Akkreditierungszeitraums werden zudem in allen Bachelor- und Masterprogrammen Modulevaluationen durchgeführt, mit dem Ziel den Workload und die Creditverteilung zu analysieren und ggf. anzupassen.

Musterfragebögen sowie eine Vielfalt von Evaluationsergebnissen sind als Anhang dem Selbstbericht beigelegt.

Während der Auditgespräche erfahren die Gutachter, dass nach Ansicht mancher Lehrenden die Lehrveranstaltungsevaluationen nicht häufig genug stattfinden. Daher

versuchen sie, auch innerhalb der Veranstaltungen sich in Gesprächen mit den Studierenden Feedback zu holen. Manche stellen den Studierenden über die Moodle-Plattform anonyme Feedbackmöglichkeiten zur Verfügung. Die formalen Evaluationsergebnisse werden laut Studierende nur teilweise an die Studierenden zurückgespiegelt. Die kleinen Gruppen in den Lehrveranstaltungen sorgen für einen ständigen Austausch zwischen Studierenden und Lehrenden, so dass Verbesserungsmöglichkeiten oft auf informeller Weise identifiziert werden.

Diese Ansicht, dass Verbesserungen häufig auf informellem Wege erreicht werden wird auch von den Studierenden geteilt. Bei den formellen Evaluationen sehen die Studierenden Verbesserungsbedarf. Da z.B. die Lehrenden im Bereich der Theoretischen Physik nur unregelmäßig Veranstaltungen unterrichten, kann es mehr als drei Semester dauern, bis sie bewertet werden. Zudem kritisieren einige der Studierenden im Bachelorstudiengang Physik, dass der Workload bei Praktika nicht den ECTS entspricht.

Auch für Übungsgruppenleiter gibt es laut den Studierenden keine individuellen Evaluationen. Anhand der eingereichten Muster erkennen die Gutachter, dass die Evaluations-Fragebögen nach Lehrveranstaltungstyp differenzieren und zudem eine Möglichkeit bieten, Übungsgruppenleiter zu bewerten. Allerdings sehen die Gutachter auch, dass in den Fragebögen auf die Benennung einzelner Übungsgruppenleiter verzichtet wird und daher eine Differenzierung zwischen einzelnen Übungsgruppenleitern schwierig ist.

Von der Hochschulleitung erfahren die Gutachter, dass bei manchen Lehrveranstaltungen die geringe Anzahl von Teilnehmern eine datenschutzgerechte Auswertung der Evaluationsergebnisse erschwert. So besteht vor allem bei kleinen Lehrveranstaltungen eine erhöhte Gefahr, dass Evaluationen mit Individuen in Verbindung gebracht werden können.

Die Absolventenbefragung findet im Zusammenhang mit einem deutschlandweiten Projekt statt, in das auch weitere Universitäten involviert sind. Die Anzahl der Absolventen, die an den Befragungen teilnimmt, ist allerdings gering, was noch durch die geringe Zahl der Absolventen verschärft wird. Aus Datenschutzgründen können Auswertungen nur ab einer bestimmten Teilnehmerzahl stattfinden. Aus diesem Grund werden die Befragungsergebnisse von Absolventen aus unterschiedlichen Kohorten gebündelt, welches allerdings Rückschlüsse auf bestimmte Semester erschwert.

Im Rahmen eines Hochschuldidaktischen Lehrprojekts werden an der Universität 300 Studierende über 2 Jahre begleitet. Dabei wird eine Vielzahl von Parametern, wie z.B. Vorkenntnisse, Teilnahme an Übungen, Prüfergebnisse usw. festgehalten und die Erkenntnisse genutzt, um Angebote anzupassen.

Nach Ansicht der Gutachter ergreift die Universität Kassel zum Zweck der Qualitätssicherung umfangreiche Evaluationsmaßnahmen. Neben dem formellen Qualitätsmanagement ermöglichen die kleinen Gruppen in den Lehrveranstaltungen einen guten Kontakt zwischen Studierenden und Lehrenden, welcher von beiden Seiten im Laufe der Auditgespräche bestätigt wird. Allerdings sehen die Gutachter bei der Regelmäßigkeit der formellen Lehrveranstaltungsevaluationen und Zurückspiegelung der Ergebnisse an die Studierenden Verbesserungsbedarf. Des Weiteren sind sie der Ansicht, dass die Evaluationen eine Differenzierung zwischen den einzelnen Übungsgruppen ermöglichen sollten. Schließlich sollte im Rahmen der Qualitätssicherung auch eine Workload-Erhebung bei Physik-Praktika stattfinden, um sicherzustellen, dass die Anzahl der verliehenen ECTS angemessen ist.

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

Im Anschluss zum Audit kommuniziert der Fachbereich in seiner Stellungnahme, dass er in Bezug auf Lehrveranstaltungsevaluationen an die Ressourcen und Vorgaben der Hochschule gebunden ist, eine flächendeckende Evaluation aller Lehrveranstaltungen jedes Semester derzeit daher schwer umzusetzen wäre. Allerdings plant die Hochschule die Einführung einer neuen Evaluationssoftware, mit der sich die regelmäßige Evaluation einfacher realisieren ließe. In diesem Rahmen würde aus Sicht der Hochschule auch der Evaluation von Übungsgruppenleitern nichts entgegenstehen. Der neu-geplante digitale Kommunikationskanal „Virtual Buddy“ könne auch genutzt werden, um Studierende über das Vorliegen der Resultate der Evaluation zu informieren, sodass diese aktiv ihre Lehrenden auf die Notwendigkeit eines Feedbacks werden ansprechen können.

Bezüglich der Stellungnahme der Hochschule sind die Gutachter der Ansicht, dass die Lehrenden systematisch angehalten werden müssen, Evaluationsergebnisse anzusprechen und dies nicht von Studierenden gefordert werden darf. Ansonsten stimmen sie den geplanten Maßnahmen der Hochschule zu und empfehlen dessen Umsetzung.

Das Kriterium ist 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. In Kraft gesetzte Ordnungen
2. Vollständige Diploma Supplements für alle Studiengänge
3. Alle studiengangsrelevanten Unterlagen für den Master Physics und Master Mathematics auf Englisch

E Nachtrag/Stellungnahme der Hochschule (27.09.2019)

Die Hochschule legt eine ausführliche Stellungnahme sowie folgende Dokumente vor:

- Diploma Supplements für beide Technomathematikstudiengänge
- Relative Noteinstufungstabellen für die Bachelorstudiengänge Mathematik und Physik

F Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter (19.10.2019)

Die Gutachter geben folgende Beschlussempfehlung zur Vergabe der beantragten Siegel:

Studiengang	ASIIN-Siegel	Fachlabel	Akkreditierung bis max.
Bachelor Mathematik	Mit Auflagen für 1 Jahr	-	30.09.2026
Master Mathematics	Mit Auflagen für 1 Jahr	-	30.09.2026
Bachelor Physik	Mit Auflagen für 1 Jahr	-	30.09.2026
Master Physics	Mit Auflagen für 1 Jahr	-	30.09.2026
Bachelor Technomathematik	Mit Auflagen für 1 Jahr	-	30.09.2025
Master Technomathematik	Mit Auflagen für 1 Jahr	-	30.09.2025

Auflagen

Für alle Studiengänge

A 1. (ASIIN 5.3) Die in Kraft gesetzten Prüfungsordnungen müssen vorgelegt werden.

Für die Masterstudiengänge Mathematics und Physics

A 2. (ASIIN 5.3) Die englischsprachigen Studiengangsunterlagen müssen vorgelegt werden.

Empfehlungen

Für alle Studiengänge

E 1. (ASIIN 2.1) Es wird empfohlen, die Vorschau des Wahlmodulangebots fachübergreifend zu optimieren.

E 2. (ASIIN 6) Es wird empfohlen, systematisch jede Lehrveranstaltung in jedem Semester zu evaluieren und bei der Evaluation von Übungsgruppen eine Differenzierung zwischen einzelnen Übungsgruppenleitern zu ermöglichen.

- E 3. (ASIIN 6) Es sollte sichergestellt werden, dass die Lehrenden die Ergebnisse der Lehrveranstaltungsevaluationen mit den Studierenden besprechen.
- E 4. (ASIIN 2.2, 6) Es wird empfohlen, die Workloaderhebungen in Zusammenhang mit den Lehrveranstaltungsevaluationen durchzuführen und den Workload in den Physikpraktika zu überprüfen.

Für den Bachelorstudiengang Technomathematik

- E 5. (ASIIN 1.3) Es wird empfohlen, eine Einführung in die Theorie der partiellen Differenzialgleichung im Pflichtbereich zu verankern.
- E 6. (ASIIN 1.3) Es wird empfohlen, im Bachelorstudiengang Technomathematik dem vorhandenen Seminar den Charakter eines Projektseminars zur Modellierung zu geben.

Für den Bachelorstudiengang Physik

- E 7. (ASIIN 2.2) Es wird empfohlen, den Studierenden beim Schreiben von forschungsbezogenen Protokollen bzw. Praktikaberichten zusätzliche Anleitung zur Verfügung zu stellen.

Für die Masterstudiengänge Mathematics und Physics

- E 8. (ASIIN 6) Es wird empfohlen, die Umstellung der Lehrsprache in den Masterstudiengängen Mathematics und Physics an alle Studierenden frühzeitig zu kommunizieren und auf vorbereitende Sprachkurse hinzuweisen.

G Stellungnahme der Fachausschüsse

Fachausschuss 12 – Mathematik (15.11.2019)

Bewertung

Der Fachausschuss diskutiert das Verfahren und weicht hinsichtlich folgender Aspekte von der Bewertung der Gutachter ab:

Der Fachausschuss diskutiert insbesondere die Empfehlungen, welche sich auf die Qualitätssicherung des Studiengangs beziehen (E2 und E3). So lässt der Wortlaut der Empfehlungen vermuten, dass die Evaluationen nie an die Studierenden rückgekoppelt werden, was laut Aussage der am Verfahren beteiligten Gutachter nicht stimmt. So beschließt der Fachausschuss, Empfehlung E3 durch das Wort „durchgängig“ zu ergänzen um sicherzustellen, dass ersichtlich wird, dass eine Rückkopplung in den meisten Fällen stattfindet. Bezüglich E2 ist es dem Fachausschuss ein Anliegen, dass sichergestellt wird, dass auch unregelmäßig angebotene Lehrveranstaltungen einer Evaluation unterliegen und sie ergänzen deshalb die Empfehlung durch den Einschub „gemäß der Evaluationsatzung“. Der Fachausschuss 12 – Mathematik schlägt folgende Beschlussempfehlung zur Vergabe des AR Siegels vor:

Der Fachausschuss 12 – Mathematik gibt folgende Beschlussempfehlung zur Vergabe der beantragten Siegel:

Studiengang	ASIIN-Siegel	Fachlabel	Akkreditierung bis max.
Bachelor Mathematik	Mit Auflagen für 1 Jahr	-	30.09.2026
Master Mathematics	Mit Auflagen für 1 Jahr	-	30.09.2026
Bachelor Technomathematik	Mit Auflagen für 1 Jahr	-	30.09.2025
Master Technomathematik	Mit Auflagen für 1 Jahr	-	30.09.2025

Auflagen

Für die Studiengänge Ba Mathematik, Ma Mathematics und Ba / Ma Technomathematik

A 1. (ASIIN 5.3) Die in Kraft gesetzten Prüfungsordnungen müssen vorgelegt werden.

Für den Masterstudiengang Mathematics

A 2. (ASIIN 5.3) Die englischsprachigen Studiengangsunterlagen müssen vorgelegt werden.

Empfehlungen

Für die Studiengänge Ba Mathematik, Ma Mathematics und Ba / Ma Technomathematik

E 1. (ASIIN 2.1) Es wird empfohlen, die Vorschau des Wahlmodulangebots fachübergreifend zu optimieren.

E 2. (ASIIN 6) Es wird empfohlen, gemäß der Evaluationsatzung, systematisch jede Lehrveranstaltung in jedem Semester zu evaluieren und bei der Evaluation von Übungsgruppen eine Differenzierung zwischen einzelnen Übungsgruppenleitern zu ermöglichen.

E 3. (ASIIN 6) Es sollte sichergestellt werden, dass die Lehrenden die Ergebnisse der Lehrveranstaltungsevaluationen durchgängig mit den Studierenden besprechen.

E 4. (ASIIN 2.2, 6) Es wird empfohlen, die Workloaderhebungen in Zusammenhang mit den Lehrveranstaltungsevaluationen durchzuführen und den Workload in den Physikpraktika zu überprüfen.

Für den Bachelorstudiengang Technomathematik

E 5. (ASIIN 1.3) Es wird empfohlen, eine Einführung in die Theorie der partiellen Differenzialgleichung im Pflichtbereich zu verankern.

E 6. (ASIIN 1.3) Es wird empfohlen, im Bachelorstudiengang Technomathematik dem vorhandenen Seminar den Charakter eines Projektseminars zur Modellierung zu geben.

Für den Masterstudiengang Mathematics

E 7. (ASIIN 6) Es wird empfohlen, die Umstellung der Lehrsprache im Masterstudiengang Mathematics an alle Studierenden frühzeitig zu kommunizieren und auf vorbereitende Sprachkurse hinzuweisen.

Fachausschuss 13 – Physik (19.11.2019)

Bewertung

Das Verfahren wird vom Fachausschuss diskutiert. Es handelt sich um etablierte Physikstudiengänge, bei denen es wenig zu beanstanden gab. Eine Besonderheit ist, dass der Masterstudiengang Physik zukünftig auf Englisch angeboten werden soll. Der Fachausschuss diskutiert insbesondere die Empfehlungen zur Evaluierung der Veranstaltungen und des Workloads. Sie bewerten diese als Signal an die Hochschule, dass hier noch Verbesserungspotenzial besteht und bei der Reakkreditierung auf Entwicklungen in diesem Bereich geachtet wird. Die Formulierungen der Empfehlungen bewerten sie als angemessen. Der Fachausschuss schließt sich der Meinung der Gutachter an.

Der Fachausschuss 13 – Physik gibt folgende Beschlussempfehlung zur Vergabe der beantragten Siegel:

Studiengang	ASIIN-Siegel	Fachlabel	Akkreditierung bis max.
Bachelor Physik	Mit Auflagen für 1 Jahr	-	30.09.2026
Master Physics	Mit Auflagen für 1 Jahr	-	30.09.2026

Auflagen

Für den Bachelorstudiengang Physik und den Masterstudiengang Physics

A 1. (ASIIN 5.3) Die in Kraft gesetzten Prüfungsordnungen müssen vorgelegt werden.

Für den Masterstudiengang Physics

A 2. (ASIIN 5.3) Die englischsprachigen Studiengangsunterlagen müssen vorgelegt werden.

Empfehlungen

Für den Bachelorstudiengang Physik und den Masterstudiengang Physics

E 1. (ASIIN 2.1) Es wird empfohlen, die Vorschau des Wahlmodulangebots fachübergreifend zu optimieren.

- E 2. (ASIIN 6) Es wird empfohlen, systematisch jede Lehrveranstaltung in jedem Semester zu evaluieren und bei der Evaluation von Übungsgruppen eine Differenzierung zwischen einzelnen Übungsgruppenleitern zu ermöglichen.
- E 3. (ASIIN 6) Es sollte sichergestellt werden, dass die Lehrenden die Ergebnisse der Lehrveranstaltungsevaluationen mit den Studierenden besprechen.
- E 4. (ASIIN 2.2, 6) Es wird empfohlen, die Workloaderhebungen in Zusammenhang mit den Lehrveranstaltungsevaluationen durchzuführen und den Workload in den Physikpraktika zu überprüfen.

Für den Bachelorstudiengang Physik

- E 5. (ASIIN 2.2) Es wird empfohlen, den Studierenden beim Schreiben von forschungsbezogenen Protokollen bzw. Praktikaberichten zusätzliche Anleitung zur Verfügung zu stellen.

Für den Masterstudiengang Physics

- E 6. (ASIIN 6) Es wird empfohlen, die Umstellung der Lehrsprache im Masterstudiengang Physics an alle Studierenden frühzeitig zu kommunizieren und auf vorbereitende Sprachkurse hinzuweisen.

H Beschluss der Akkreditierungskommission (06.12.2019)

Analyse und Bewertung zur Vergabe des Fach-Siegels der ASIIN:

Die Akkreditierungskommission diskutiert das Verfahren, insbesondere die Änderungsvorschläge des Fachausschusses 12 hinsichtlich E2. Da die bisherige Evaluationsatzung nicht die Evaluation jeder Lehrveranstaltung in jedem Semester vorgibt, ist die vorgeschlagene Formulierung irreführend. Zudem ist die Kommission der Ansicht, dass eine Evaluation jeder Lehrveranstaltung in jedem Semester zur Evaluationsermüdung führen würde und zudem eine unnötig hohe Belastung für die Hochschule wäre. Nach Ansicht der Kommission bemängeln die Gutachter insbesondere, dass die unregelmäßig stattfindenden Lehrveranstaltungen nur selten evaluiert werden. Die Evaluationsatzung der Universität sieht eine regelmäßige Evaluation aller Lehrveranstaltungen vor, so dass die Kommission der Ansicht ist, dass die Universität sich lediglich genauer an ihre Satzung halten muss. Die Kommissionen passt die Formulierung von E2 entsprechend an und schließt sich ansonsten der Einschätzung der Gutachter und der Fachausschüsse an. Die Akkreditierungskommission für Studiengänge beschließt folgende Siegelvergaben:

Studiengang	ASIIN-Siegel	Fachlabel	Akkreditierung bis max.
Bachelor Mathematik	Mit Auflagen für 1 Jahr	-	30.09.2026
Master Mathematics	Mit Auflagen für 1 Jahr	-	30.09.2026
Bachelor Physik	Mit Auflagen für 1 Jahr	-	30.09.2026
Master Physics	Mit Auflagen für 1 Jahr	-	30.09.2026
Bachelor Technomathematik	Mit Auflagen für 1 Jahr	-	30.09.2025
Master Technomathematik	Mit Auflagen für 1 Jahr	-	30.09.2025

Auflagen

Für alle Studiengänge

A 1. (ASIIN 5.3) Die in Kraft gesetzten Prüfungsordnungen müssen vorgelegt werden.

Für die Masterstudiengänge Mathematics und Physics

A 2. (ASIIN 5.3) Die englischsprachigen Studiengangsunterlagen müssen vorgelegt werden.

Empfehlungen

Für alle Studiengänge

E 1. (ASIIN 2.1) Es wird empfohlen, die Vorschau des Wahlmodulangebots fachübergreifend zu optimieren.

E 2. (ASIIN 6) Es wird empfohlen, gemäß der Evaluationsatzung, systematisch jede Lehrveranstaltung zu evaluieren und bei der Evaluation von Übungsgruppen eine Differenzierung zwischen einzelnen Übungsgruppenleitern zu ermöglichen.

E 3. (ASIIN 6) Es sollte sichergestellt werden, dass die Lehrenden die Ergebnisse der Lehrveranstaltungsevaluationen durchgängig mit den Studierenden besprechen.

E 4. (ASIIN 2.2, 6) Es wird empfohlen, die Workloaderhebungen in Zusammenhang mit den Lehrveranstaltungsevaluationen durchzuführen und den Workload in den Physikpraktika zu überprüfen.

Für den Bachelorstudiengang Technomathematik

E 5. (ASIIN 1.3) Es wird empfohlen, eine Einführung in die Theorie der partiellen Differenzialgleichung im Pflichtbereich zu verankern.

E 6. (ASIIN 1.3) Es wird empfohlen, im Bachelorstudiengang Technomathematik dem vorhandenen Seminar den Charakter eines Projektseminars zur Modellierung zu geben.

Für den Bachelorstudiengang Physik

E 7. (ASIIN 2.2) Es wird empfohlen, den Studierenden beim Schreiben von forschungsbezogenen Protokollen bzw. Praktikaberichten zusätzliche Anleitung zur Verfügung zu stellen.

Für die Masterstudiengänge Mathematics und Physics

E 8. (ASIIN 6) Es wird empfohlen, die Umstellung der Lehrsprache in den Masterstudiengängen Mathematics und Physics an alle Studierenden frühzeitig zu kommunizieren und auf vorbereitende Sprachkurse hinzuweisen.

I Erfüllung der Auflagen (03.12.2020)

Bewertung der Gutachter und der Fachausschüsse (25.11.2020)

Für alle Studiengänge

A 1. (ASIIN 5.3) Die in Kraft gesetzten Prüfungsordnungen müssen vorgelegt werden.

Erstbehandlung	
Gutachter	Erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Die in Kraft gesetzten Prüfungsordnungen wurden vorgelegt.
FA 12	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: der Fachausschuss schließt sich der Einschätzung der Gutachter an.
FA 13	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: der Fachausschuss schließt sich der Einschätzung der Gutachter an.

Für die Studiengänge Ma Mathematics, Ma Physics

A 2. (ASIIN 5.3) Die englischsprachigen Studiengangsunterlagen müssen vorgelegt werden.

Erstbehandlung	
Gutachter	Erfüllt Votum: einstimmig Begründung: die englischsprachigen Unterlagen wurden vorgelegt. Die Unterlagen enthalten den Hinweis, es sich um automatische Übersetzungen handelt, und dass nur die deutschen Versionen als verbindlich gelten. Die Gutachter weisen darauf hin, dass die Übersetzungen grundsätzlich gut gelungen sind, aber an einzelnen Stellen nachgebessert werden könnten.
FA 12	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: der Fachausschuss schließt sich der Einschätzung der Gutachter an.
FA 13	erfüllt Votum: einstimmig

	Begründung: Der Fachausschuss schließt sich der Auffassung der Gutachter an, die Auflagen als erfüllt zu betrachten. Gleichzeitig soll der Universität jedoch in einem Begleitschreiben an konkreten Beispielen deutlich gemacht werden, dass die Übersetzungen speziell im Hinblick auf konsistente Begrifflichkeiten überarbeitet werden sollten und dass dies bei der nächsten Reakkreditierung auch überprüft wird.
--	---

Beschluss der Akkreditierungskommission (03.12.2020)

Studiengang	ASIIN Siegel	Fachlabel	Akkreditierung bis max.
Ba Mathematik	Alle Auflagen erfüllt	-	30.09.2026
Ma Mathematics	Alle Auflagen erfüllt*	-	30.09.2026
Ba Technomathematik	Alle Auflagen erfüllt	-	30.09.2025
Ma Technomathematik	Alle Auflagen erfüllt	-	30.09.2025
Ba Physik	Alle Auflagen erfüllt	-	30.09.2026
Ma Physics	Alle Auflagen erfüllt*	-	30.09.2026

*Die Akkreditierungskommission für Studiengänge beschließt, folgenden Hinweis in das Anschreiben an die Hochschule aufzunehmen:

„Die Hochschule wird darauf hingewiesen, dass in den englischsprachigen Unterlagen dieselben Begriffe an verschiedenen Stellen unterschiedlich übersetzt wurden, die Unterlagen daher speziell im Hinblick auf konsistente Begrifflichkeiten überarbeitet werden sollten und dies bei der nächsten Reakkreditierung überprüft wird.“

J Anhang: Lernziele und Curricula

Gem. Modulhandbuch sollen mit dem Bachelorstudiengang Mathematik folgende **Lernergebnisse** erreicht werden:

Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengangs Mathematik:

- verfügen über fundierte mathematische Kenntnisse. Sie haben einen inhaltlichen Überblick über die grundlegenden mathematischen Disziplinen und sind in der Lage, deren Zusammenhänge zu benennen.
- sind in der Lage, Probleme mit einem mathematischen Bezug zu erkennen, deren Lösbarkeit zu beurteilen und innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens zu lösen.
- sind grundlegend zu einer wissenschaftlichen Arbeitsweise befähigt. Insbesondere können sie mathematische Hypothesen formulieren. Sie verstehen, wie diese Hypothesen mit mathematischen Methoden verifiziert oder falsifiziert werden können.
- können mathematische Methoden aus grundlegenden mathematischen Disziplinen flexibel anwenden. Weiterhin sind sie befähigt, die gewonnenen Erkenntnisse in andere Disziplinen der Mathematik und in Anwendungen zu übertragen.
- besitzen ein Abstraktionsvermögen und können Grundmuster und Analogien erkennen.
- sind zu konzeptionellem, analytischem und logischem Denken in der Lage.
- verstehen grundlegende mathematische Strukturen und sind in der Lage, mathematische Beweise zu führen.
- verstehen die Bedeutung von mathematischer Modellierung. Sie können mathematische Modelle für mathematische Aufgaben und auch für Aufgaben aus anderen Wissenschaften oder dem täglichen Leben erstellen. Darüber hinaus verfügen sie über einen Grundstock an Problemlösungsstrategien.
- können mathematische Software sowie grundlegende Methoden der rechnergestützten Simulation zur Lösung von Problemen der Mathematik, der Informatik, der Physik, der Nanostruktur- oder der Wirtschaftswissenschaften einsetzen.
- beherrschen die grundlegenden Strategien zum anwendungsbezogenen Methodentransfer.
- kennen die grundlegenden Begriffe und Konzepte der Informatik, der Physik, der Nanostruktur- oder der Wirtschaftswissenschaften.

J Anhang: Lernziele und Curricula

Studienverlaufsplan BSc Mathematik – Anwendungsschwerpunkt Nanostrukturwissenschaften																																														
Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	CP										
1	BG1 Einführung in die Analysis (I und II)									BG2 Lineare Algebra (ELA, GdM, LAAG)									N01 Einführung in die Nanostrukturwissenschaften 9c						Add. Schlüsselkompetenzen 4c																					31
2	2 x (4 + 2) SWS 19c									2 x (2 + 1) + (4 + 2) SWS 19c									Nano 1 WP 5c			Nano 2 WP 5c																								30
3	BG3 Höhere Analysis			BG4 Algebra u. Diskrete			BG5 Numerik			BG6 Einführung in die Stochastik			BS1 Proseminar 2 SWS 5c			B11 Einführung in die Informatik 6 SWS 9c																										32				
4	2 x (2 + 1) SWS 9c			Mathematik 2x(2+1) SWS 9c			2 x (2 + 1) SWS 10c			2 x (2 + 1) SWS 10c			BK1 Mathem. Software 4 SWS 5c			Nano 3 WP 5c																										30				
5	Vertiefung 1 (WP) 4 + 2 SWS 10c						Vertiefung 2 (WP) 4 + 2 SWS 10c						BA1 Ver-netzung Analysis 3c			BA2 Ver-netzung Algebra 3c			Add. Schlüsselkompetenzen 4c																							30				
6	Praxismodul 10c						BS2 Seminar 2 SWS 5c			Bachelorarbeit 9 Wochen 12c																																	27			
Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	CP										

WP = Wahlpflicht

Grundmodule	Weiterführung	Wahlpflichtmodul	Seminare	Prüfungsmodule	Abschlussarbeit	Anwendung	Informatik	Add. Schlüsselkompetenz	Praxis
-------------	---------------	------------------	----------	----------------	-----------------	-----------	------------	-------------------------	--------

Gem. Modulhandbuch sollen mit dem Masterstudiengang Mathematics folgende **Lernergebnisse** erreicht werden:

Die Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiengangs Mathematics

- kennen die mathematischen Hauptdisziplinen, deren methodischen Ansätze und wechselseitigen Beziehungen.
- sind in der Lage, komplexe Probleme mit einem mathematischen Bezug zu erkennen, deren Lösbarkeit zu beurteilen und innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens zu lösen.
- können mathematische Methoden aus verschiedenen mathematischen Disziplinen flexibel anwenden. Weiterhin sind sie befähigt, die gewonnenen Erkenntnisse in andere Disziplinen der Mathematik und in Anwendungen zu übertragen.
- besitzen ein fortgeschrittenes Abstraktionsvermögen und können Grundmuster und Analogien in komplexen Problemstellungen erkennen.
- sind zu konzeptionellem, analytischem und logischem Denken in der Lage.
- verstehen mathematische Strukturen und sind in der Lage, auch komplexere mathematische Beweise zu führen.
- verstehen die Bedeutung von mathematischer Modellierung. Sie können mathematische Modelle für umfangreiche mathematische Aufgaben und auch für komplexe Aufgaben aus anderen Wissenschaften oder dem täglichen Leben

erstellen. Darüber hinaus verfügen sie über eine breite Auswahl an Problemlösungsstrategien.

- können fortgeschrittene Methoden der mathematischen Software und Programmierung sowie der rechnergestützten Simulation zur Lösung von Problemen der Mathematik, der Informatik, der Physik, der Nanostruktur- oder der Wirtschaftswissenschaften einsetzen.
- beherrschen fortgeschrittene Strategien zum anwendungsbezogenen Methodentransfer.
- kennen weitergehende Begriffe und Konzepte in der Informatik, der Physik, der Nanostruktur- oder der Wirtschaftswissenschaften.
- können umfangreiche Probleme mit mathematischem Bezug einordnen, erkennen, formulieren und lösen.
- sind zur Kommunikation, auch in Englisch, befähigt und können ihre Arbeitsleistung in interdisziplinäre Arbeitsgruppen einbringen.
- sind mit den Beziehungen der mathematischen Disziplinen zu der Informatik, der Physik, der Nanostruktur- oder der Wirtschaftswissenschaften vertraut.
- sind in der Lage, eigenständig Problemlösungen auf der Basis aktueller Forschungsliteratur zu erarbeiten.
- können mathematische Probleme fundiert wissenschaftlich bearbeiten und erzielte Lösungen darstellen.
- sind befähigt, eigenverantwortlich in Industrie und Wirtschaft mathematisch tätig sein.
- können als wissenschaftliche Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter oder wissenschaftliche Assistentinnen bzw. Assistenten an wissenschaftlichen und öffentlichen Einrichtungen erfolgreich arbeiten.
- haben die Wichtigkeit kontinuierlicher; wissenschaftlicher Weiterbildung verinnerlicht.
- sind prinzipiell bereit, ihr Wissen und ihre Fähigkeiten in gesellschaftlich relevante Handlungs- zusammenhänge einzubringen.
- sind prinzipiell in der Lage, ein Promotionsstudium aufzunehmen.

Hierzu legt die Hochschule folgende **Curricula** vor:

J Anhang: Lernziele und Curricula

Studienverlaufsplan MSc Mathematik – Schwerpunkt Informatik																																					
Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	CP	
1	Wahlpflichtmodul 1* 4 + 2 SWS 10c						Wahlpflichtmodul 2* 4 + 2 SWS 10c						Wahlpflichtmodul 3* 4 + 2 SWS 10c												30												
2	Wahlpflichtmodul 4* 4 + 2 SWS 10c						Wahlpflichtmodul 5* 4 + 2 SWS 10c						Info 1 WP 4 SWS 6c				Info 2 WP 4 SWS 6c										32										
3	Wahlpflichtmodul 6* 4 + 2 SWS 10c						MS1 Vertiefungs- seminar 2 SWS 6c				Additive Schlüssel- kompetenzen 6c				Info 3 WP 4 SWS 6c										28												
4	Masterarbeit und -kolloquium 6 Monate 30c																																				30
Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	CP	

* Unter den sechs zu absolvierenden Wahlpflichtmodulen müssen aus den fünf Bereichen Analysis, Algebra, Diskrete Mathematik, Numerik und Stochastik mindestens drei abgedeckt werden.

Wahlpflicht- modul	Seminare	Abschluß- arbeit	Anwen- dung	Add. Schlüs- selkompetenz
-----------------------	----------	---------------------	----------------	------------------------------

Studienverlaufsplan MSc Mathematik – Schwerpunkt Physik																																					
Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	CP	
1	Wahlpflichtmodul 1* 4 + 2 SWS 10c						Wahlpflichtmodul 2* 4 + 2 SWS 10c						Wahlpflichtmodul 3* 4 + 2 SWS 10c												30												
2	Wahlpflichtmodul 4* 4 + 2 SWS 10c						Wahlpflichtmodul 5* 4 + 2 SWS 10c						Physik 1 WP 6c				Physik 2 WP 6c										30										
3	Wahlpflichtmodul 6* 4 + 2 SWS 10c						MS1 Vertiefungs- seminar 2 SWS 6c				Additive Schlüssel- kompetenzen 6c				Physik 3 WP 8c										30												
4	Masterarbeit und -kolloquium 6 Monate 30c																																				30
Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	CP	

* Unter den sechs zu absolvierenden Wahlpflichtmodulen müssen aus den fünf Bereichen Analysis, Algebra, Diskrete Mathematik, Numerik und Stochastik mindestens drei abgedeckt werden.

Wahlpflicht- modul	Seminare	Abschluß- arbeit	Anwen- dung	Add. Schlüs- selkompetenz
-----------------------	----------	---------------------	----------------	------------------------------

Studienverlaufsplan MSc Mathematik – Schwerpunkt Wirtschaftswissenschaften																																					
Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	CP	
1	Wahlpflichtmodul 1* 4 + 2 SWS 10c						Wahlpflichtmodul 2* 4 + 2 SWS 10c						WiWi 1 WP 4 SWS 6c				Additive Schlüsselkom- petenzen 3c										29										
2	Wahlpflichtmodul 3* 4 + 2 SWS 10c						Wahlpflichtmodul 4* 4 + 2 SWS 10c						MS1 Vertiefungs- seminar 2 SWS 6c				WiWi 2 WP 4 SWS 6c										32										
3	Wahlpflichtmodul 5* 4 + 2 SWS 10c						Wahlpflichtmodul 6* 4 + 2 SWS 10c						WiWi 3 WP 4 SWS 6c				Additive Schlüsselkom- petenzen 3c										29										
4	Masterarbeit und -kolloquium 6 Monate 30c																																				30
Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	CP	

* Unter den sechs zu absolvierenden Wahlpflichtmodulen müssen aus den fünf Bereichen Analysis, Algebra, Diskrete Mathematik, Numerik und Stochastik mindestens drei abgedeckt werden.

Wahlpflicht- modul	Seminare	Abschluß- arbeit	Anwen- dung	Add. Schlüs- selkompetenz
-----------------------	----------	---------------------	----------------	------------------------------

Studienverlaufsplan MSc Mathematik – Schwerpunkt Nanostrukturwissenschaften																																				
Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	CP
1	Wahlpflichtmodul 1* 4 + 2 SWS 10c								Wahlpflichtmodul 2* 4 + 2 SWS 10c								Wahlpflichtmodul 3* 4 + 2 SWS 10c								30											
2	Wahlpflichtmodul 4* 4 + 2 SWS 10c								Wahlpflichtmodul 5* 4 + 2 SWS 10c								Nano 1 WP 6c		Nano 2 WP 6c						32											
3	Wahlpflichtmodul 6* 4 + 2 SWS 10c								MS1 Vertiefungs- seminar 2 SWS 6c		Additive Schlüssel- kompetenzen 6c		Nano 3 WP 6c						28																	
4	Masterarbeit und -kolloquium 6 Monate 30c																																		30	
Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	CP

* Unter den sechs zu absolvierenden Wahlpflichtmodulen müssen aus den fünf Bereichen Analysis, Algebra, Diskrete Mathematik, Numerik und Stochastik mindestens drei abgedeckt werden.

Wahlpflicht- modul	Seminare	Abschluß- arbeit	Anwen- dung	Add. Schließ- selkompetenz
-----------------------	----------	---------------------	----------------	-------------------------------

Gem. Modulhandbuch sollen mit dem Bachelorstudiengang Physik folgende **Lernergebnisse** erreicht werden:

Fachübergreifende Studienziele:

- Absolventinnen und Absolventen können direkt eine Berufstätigkeit aufnehmen oder ein fachwissenschaftlich vertiefendes Studium bzw. ein nicht-physikalisches Zusatzstudium anschließen.
- Sie verfügen mit ihren Kenntnissen, Fähigkeiten und Erfahrungen über eine Berufsqualifizierung auf solider naturwissenschaftlich-mathematischer Grundlage.
- Sie haben wesentliche, für eine Berufstätigkeit wichtige fachliche und überfachliche Schlüsselkompetenzen erworben.
- Sie verfügen über Basiswissen, das weitere Qualifizierung und Spezialisierung erlaubt. Sie sind prinzipiell zur Aufnahme eines entsprechenden Masterstudiums geeignet.

Fachliche Kenntnisse

- Studierende erwerben grundlegende Kenntnisse auf einschlägigen Gebieten der Physik.
- In Übereinstimmung mit den Vorgaben der „Konferenz der Fachbereiche Physik“ (KFP) absolvieren Studierende Pflichtveranstaltungen zu Mechanik, Elektrodynamik und Optik, Thermodynamik und Statistik, Atom- und Molekülphysik, Physik der Kondensierten Materie, Kern- und Elementarteilchenphysik sowie Quantenmechanik.

- Im Wahlpflichtbereich erwerben Studierende Kenntnisse in den Bereichen Ingenieurwissenschaften, Chemie, Biologie, Informatik oder Mathematik.

Fertigkeiten und Kompetenzen

- Studierende haben ihr Wissen exemplarisch auf physikalische Aufgabenstellungen angewandt und teilweise vertieft und damit eine grundlegende Problemlösungskompetenz erworben.
- Sie haben fundamentale Prinzipien der Physik sowie auch deren mathematische Formulierung verstanden und sich Methoden angeeignet, die zur Modellierung und Simulation einschlägiger physikalischer Prozesse geeignet sind.
- Sie sind somit in der Lage, physikalische und teilweise auch übergreifende Probleme, die zielorientiertes und logisch fundiertes Herangehen erfordern, auf der Basis wissenschaftlicher Erkenntnisse selbständig einzuordnen und durch Einsatz naturwissenschaftlicher und mathematischer Methoden zu analysieren bzw. zu lösen.
- Sie sind befähigt, ihr Wissen auf unterschiedlichen Gebieten einzusetzen und in ihrer beruflichen Tätigkeit verantwortlich zu handeln. Dabei können sie auch neue Entwicklungen auf ihrem Fachgebiet erkennen und deren Methodik – gegebenenfalls nach entsprechender Qualifizierung – in ihre Arbeit einbeziehen.
- Sie können das im Bachelorstudium erworbene Wissen ständig eigenverantwortlich ergänzen und vertiefen.
- Sie sind mit Lern- und Weiterbildungsstrategien vertraut; insbesondere sind sie prinzipiell zu einem konsekutiven Masterstudium befähigt.
- Sie haben in ihrem Studium einen ersten Einblick in Schlüsselkompetenzen (z. B. Lern- und Arbeitstechniken, Teamarbeit, Projektmanagement, Personalführung, interkulturelle Kommunikationsfähigkeit, Regeln guter wissenschaftlicher Praxis) erhalten und sind befähigt, diese Fähigkeiten weiter auszubauen.
- Sie haben die im Wissenschaftsbetrieb üblichen Kommunikationsverfahren kennengelernt und sind mit den Grundsätzen der englischen Fachsprache vertraut.
- Sie sind dazu befähigt, eine geeignete wissenschaftliche Aufgabenstellung zu lösen und ihre Ergebnisse im mündlichen Vortrag und schriftlich zu präsentieren.
- Sie haben die Wichtigkeit kontinuierlicher; wissenschaftlicher Weiterbildung verinnerlicht.

wissenschaftlichen Basis zu analysieren, zu formulieren und möglichst weitgehend zu lösen.

- Sie sind in der Lage, zur Lösung komplexer physikalischer Probleme; Experimente zu planen, aufzubauen, durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren (Schwerpunkt Experimentalphysik) oder Simulation und Modellierung auf der Basis physikalischer Grundprinzipien einzusetzen (Schwerpunkt Theoretische Physik).
- Sie haben in ihrem Studium fachübergreifende, methodische, kommunikative und organisationale Schlüsselkompetenzen erlangt.
- Sie haben in der einjährigen Forschungsphase die Fähigkeit erworben, sich in ein beliebiges technisch-physikalisches Spezialgebiet einzuarbeiten, die aktuelle internationale Fachliteratur hierzu zu recherchieren und zu verstehen, Experimente oder theoretische Methoden auf dem Gebiet zu konzipieren und durchzuführen, die Ergebnisse im Lichte der verschiedensten physikalischen Phänomene einzuordnen und Schlussfolgerungen für technische Entwicklungen und den Fortschritt der Wissenschaft daraus zu ziehen.
- Sie haben in der Forschungsphase erlernt das notwendige Durchhaltevermögen zu besitzen, um in Forschungs- und Entwicklungsprojekten mit Fehlschlägen, unerwarteten Schwierigkeiten und Verzögerungen umzugehen und ggf. mit modifizierter Strategie dennoch zum Ziel zu kommen.
- Sie sind in der Lage, auch fernab des im Masterstudiums vertieften Spezialgebietes beruflich tätig zu werden und dabei ihr physikalisches Grundwissen zusammen mit den erlernten wissenschaftlichen Methoden und Problemlösungsstrategien einzusetzen.
- Sie sind in der Lage, komplexe physikalische Sachverhalte und eigene Forschungsergebnisse im Kontext der aktuellen internationalen Forschung umfassend zu diskutieren und in schriftlicher (Masterarbeit) und mündlicher Form (Vortrag mit freier Diskussion) darzustellen.
- Sie sind sich ihrer Verantwortung gegenüber der Wissenschaft und möglicher Folgen ihrer Tätigkeit für Umwelt und Gesellschaft bewusst und handeln gemäß den Grundsätzen guter wissenschaftlicher Praxis (Deutsche Forschungsgemeinschaft 2013).
- Sie sind sich ihrer Verantwortung gegenüber der Gesellschaft bewusst und reflektieren ihr berufliches Handeln kritisch in Bezug auf gesellschaftliche Erwartungen und Folgen. Sie sind prinzipiell bereit, ihr Wissen und ihre Fähigkeiten in gesellschaftlich relevante Handlungszusammenhänge einzubringen.

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

	1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	
2 CP	Fortgeschrittenen-Praktikum MA 9 CP		Fachliche Spezialisierung 15 CP	Masterarbeit 30 CP	
2 CP					
2 CP	Exp. Physik Seminar 5 CP	Theorieseminar 5 CP			
2 CP					
2 CP	Wahlpflicht Theorie 8 CP	Wahlpflicht Exp. Phys. 12 CP			
2 CP					
2 CP					
2 CP					
2 CP	Wahlpflicht Exp. oder Theorie 9-12 CP	Wahlpflicht nichtphysikalisch 9-12 CP			Methodenkenntnis und Projektplanung 15 CP
2 CP					
2 CP					
2 CP					
2 CP					
2 CP					

Gem. Modulhandbuch sollen mit dem Bachelorstudiengang Technomathematik folgende **Lernergebnisse** erreicht werden:

Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiengangs Technomathematik

- verfügen über fundierte mathematische Kenntnisse. Sie haben einen inhaltlichen Überblick über die grundlegenden mathematischen Disziplinen und sind in der Lage, deren Zusammenhänge zu benennen.
- sind in der Lage, Probleme mit einem technomathematischen Bezug zu erkennen, deren Lösbarkeit zu beurteilen und innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens zu lösen.
- sind grundlegend zu einer wissenschaftlichen Arbeitsweise befähigt. Insbesondere können sie mathematische Hypothesen formulieren. Sie verstehen, wie diese Hypothesen mit mathematischen Methoden verifiziert oder falsifiziert werden können.
- können mathematische Methoden aus grundlegenden mathematischen Disziplinen flexibel anwenden. Weiterhin sind sie befähigt, die gewonnenen Erkenntnisse in andere Disziplinen der Mathematik und in eine Ingenieurwissenschaft zu übertragen.

- besitzen ein Abstraktionsvermögen und können Grundmuster und Analogien erkennen.
- sind zu konzeptionellem, analytischem und logischem Denken in der Lage.
- verstehen grundlegende mathematische Strukturen und sind in der Lage, mathematische Beweise zu führen.
- verstehen weitreichend die Bedeutung von mathematischer Modellierung. Sie können mathematische Modelle für mathematische Aufgaben und auch für Aufgaben aus anderen Wissenschaften – insbesondere den Ingenieurwissenschaften - oder dem täglichen Leben erstellen. Darüber hinaus verfügen sie über einen Grundstock an Problemlösungsstrategien.
- können grundlegende Methoden der mathematischen Software und Programmierung sowie der rechnergestützten Simulation zur Lösung von Problemen der Mathematik oder einer Ingenieurwissenschaft einsetzen.
- beherrschen die grundlegenden Strategien zum anwendungsbezogenen Methodentransfer.
- kennen die grundlegenden Begriffe und Konzepte der Informatik und einer Ingenieurwissenschaft.
- sind in der Lage, umfangreichere technomathematische Aufgabenstellungen in begrenzter Zeit zu lösen.
- sind zur Kommunikation, möglichst auch in einer Fremdsprache, befähigt und können ihre Arbeitsleistung in interdisziplinäre Arbeitsgruppen einbringen.
- haben die Wichtigkeit kontinuierlicher; wissenschaftlicher Weiterbildung verinnerlicht.
- sind prinzipiell bereit, ihr Wissen und ihre Fähigkeiten in gesellschaftlich relevante Handlungs- zusammenhänge einzubringen.

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

J Anhang: Lernziele und Curricula

Studienverlaufsplan B.Sc. Technomathematik – Schwerpunkt Bauingenieurwesen																																				
Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	CP
1	BG1 Einführung in die Analysis (I und II)									BG2 Lineare Algebra (ELA, GdM, LAAG)									Mechanik I 6c						Baustatik I 6c						30					
2	2 x (4 + 2) SWS 19c									2 x (2 + 1) + (4 + 2) SWS 19c									Mechanik II 6c						Add. Schlüsselkompetenzen (WP) 4c						30					
3	BG3 Höhere Analysis			BG5 Numerik			BG6 Einführung in die Stochastik			BS1 Proseminar 2 SWS 5c			BI1 Einführung in die Informatik 6 SWS 9c												28											
4	2 x (2 + 1) SWS 9c			2 x (2 + 1) SWS 10c			2 x (2 + 1) SWS 10c			BI2 Algorithmen und Datenstrukturen 4 SWS, 6c			BK1 Mathematische Software (WP) 4 SWS 5c			Bauingenieurwesen WP 1, 6c						32														
5	Vertiefung 4 + 2 SWS, 10c									BI3 Programmierung und Modellierung 4 SWS 6c			Bauingenieurwesen WP 2, 6c			BA1 Vernetzung Analysis, 3c			Add. Schlüsselkompetenzen (WP) 4c						29											
6	Praxismodul 14c														BS2 Seminar 2 SWS 5c			Bachelorarbeit 9 Wochen 12c									31									
Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	CP

WP= Wahlpflicht

Grundmodule	Weiterführung	Wahlpflichtmodul	Seminare	Prüfungsmodule	Abschlussarbeit	Anwendung	Informatik	Add. Schlüsselkompetenz	Praxis
-------------	---------------	------------------	----------	----------------	-----------------	-----------	------------	-------------------------	--------

Studienverlaufsplan B.Sc. Technomathematik – Schwerpunkt Elektrotechnik																																				
Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	CP
1	BG1 Einführung in die Analysis (I und II)									BG2 Lineare Algebra (ELA, GdM, LAAG)									BI1 Einführung in die Informatik 6 SWS 9c						Add. Schlüsselkompetenzen 4c						31					
2	2 x (4 + 2) SWS 19c									2 x (2 + 1) + (4 + 2) SWS 19c									BK1 Mathematische Software 4 SWS 5c			BI2 Algorithmen und Datenstrukturen 4 SWS 6c						31								
3	BG3 Höhere Analysis			BG5 Numerik			BG6 Einführung in die Stochastik			BI3 Programmierung und Modellierung 4 SWS 6c			Grundlagen der Elektrotechnik I 6 SWS 11c												31											
4	2 x (2 + 1) SWS 9c			2 x (2 + 1) SWS 10c			2 x (2 + 1) SWS 10c			BS1 Proseminar 2 SWS 5c			Grundlagen der Elektrotechnik II 6 SWS 9c												29											
5	Vertiefung (WP) 4 + 2 SWS 10c									Praxismodul 14c														ETech 1 WP 4c			BA1 Vernetzung Analysis 3c						31			
6	BS2 Seminar 2 SWS 5c			ETech 2 WP 6c			Add. Schlüsselkompetenzen 4c			Bachelorarbeit 9 Wochen 12c															27											
Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	CP

WP= Wahlpflicht

Grundmodule	Weiterführung	Wahlpflichtmodul	Seminare	Prüfungsmodule	Abschlussarbeit	Anwendung	Informatik	Add. Schlüsselkompetenz	Praxis
-------------	---------------	------------------	----------	----------------	-----------------	-----------	------------	-------------------------	--------

- sind in der Lage, komplexe Probleme mit einem technomathematischen Bezug zu erkennen, deren Lösbarkeit zu beurteilen und innerhalb eines vorgegebenen Zeitrahmens zu lösen.
- können mathematische Methoden aus verschiedenen mathematischen Disziplinen flexibel anwenden. Weiterhin sind sie befähigt, die gewonnenen Erkenntnisse in andere Disziplinen der Mathematik und in eine Ingenieurwissenschaft zu übertragen.
- besitzen ein fortgeschrittenes Abstraktionsvermögen und können Grundmuster und Analogien in komplexen Problemstellungen erkennen.
- sind zu konzeptionellem, analytischem und logischem Denken in der Lage.
- verstehen mathematische Strukturen und sind in der Lage, auch komplexere mathematische Beweise zu führen.
- verstehen weitreichend die Bedeutung von mathematischer Modellierung. Sie können mathematische Modelle für umfangreiche mathematische Aufgaben und auch für komplexe Aufgaben aus anderen Wissenschaften – insbesondere den Ingenieurwissenschaften - oder dem täglichen Leben erstellen. Darüber hinaus verfügen sie über eine breite Auswahl an Problemlösungsstrategien.
- können fortgeschrittene Methoden der mathematischen Software und Programmierung sowie der rechnergestützten Simulation zur Lösung von Probleme der Mathematik, der Informatik und einer Ingenieurwissenschaft einsetzen.
- beherrschen fortgeschrittene Strategien zum anwendungsbezogenen Methodentransfer.
- kennen weitergehende Begriffe und Konzepte in der Informatik und einer Ingenieur-wissenschaft.
- sind zur Kommunikation, möglichst auch in einer Fremdsprache, befähigt und können ihre Arbeitsleistung in interdisziplinäre Arbeitsgruppen einbringen.
- sind mit den Beziehungen der mathematischen Disziplinen zu der Informatik und zu einer Ingenieurwissenschaft vertraut.
- sind in der Lage, eigenständig Problemlösungen auf der Basis aktueller Forschungsliteratur zu erarbeiten.
- können technomathematische Probleme fundiert wissenschaftlich bearbeiten und erzielte Lösungen darstellen.
- sind befähigt, eigenverantwortlich in Industrie und Wirtschaft mathematisch tätig sein.
- können als wissenschaftliche Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter oder wissenschaftliche Assistentinnen bzw. Assistenten an wissenschaftlichen und öffentlichen Einrichtungen erfolgreich arbeiten.

J Anhang: Lernziele und Curricula

- haben die Wichtigkeit kontinuierlicher; wissenschaftlicher Weiterbildung verinnerlicht.
- sind prinzipiell bereit, ihr Wissen und ihre Fähigkeiten in gesellschaftlich relevante Handlungszusammenhänge einzubringen.
- sind prinzipiell in der Lage, ein Promotionsstudium aufzunehmen.

Hierzu legt die Hochschule folgende **Curricula** vor:

Studienverlaufsplan M.Sc. Technomathematik – Schwerpunkt Bauingenieurwesen																																					
Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	CP	
1	Wahlpflichtmodul 1* 4 + 2 SWS 10c					Wahlpflichtmodul 2* 4 + 2 SWS 10c					Informatik WP 4 SWS 6c					Additive Schlüsselkompetenzen 3c												29									
2	Wahlpflichtmodul 3* 4 + 2 SWS 10c					M11 Praktikum Softwaretechnik 8c					Bauling 1 WP 6c					Bauling 2 WP 6c															30						
3	Wahlpflichtmodul 4* 4 + 2 SWS 10c					MS1 Vertiefungsseminar 2 SWS 6c					Bauling 3 WP 6c					Bauling 4 WP 6c					Additive Schlüsselkompetenzen 3c												31				
4	Masterarbeit und -kolloquium 6 Monate 30c																																				30
Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	CP	

* Unter den vier zu absolvierenden Wahlpflichtmodulen müssen aus den vier Bereichen Analysis, Optimierung, Numerik und Stochastik mindestens zwei abgedeckt werden.

Wahlpflichtmodul	Seminare	Informatik	Abschlussarbeit	Anwendung	Add. Schlüsselkompetenz
------------------	----------	------------	-----------------	-----------	-------------------------

Studienverlaufsplan M.Sc. Technomathematik – Schwerpunkt Elektrotechnik																																					
Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	CP	
1	Wahlpflichtmodul 1* 4 + 2 SWS 10c					Wahlpflichtmodul 2* 4 + 2 SWS 10c					ETech 1 WP 4 SWS 6c					ETech 2 WP 4 SWS 6c															29						
2	Wahlpflichtmodul 3* 4 + 2 SWS 10c					Wahlpflichtmodul 4* 4 + 2 SWS 10c					M11 Praktikum Softwaretechnik 8c															30											
3	MS1 Vertiefungsseminar 2 SWS 6c					Informatik WP 4 SWS 6c					ETech 3 WP 4 SWS 6c					ETech 4 WP 4 SWS 6c					Additive Schlüsselkompetenzen 6c															31	
4	Masterarbeit und -kolloquium 6 Monate 30c																																				30
Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	CP	

* Unter den vier zu absolvierenden Wahlpflichtmodulen müssen aus den vier Bereichen Analysis, Optimierung, Numerik und Stochastik mindestens zwei abgedeckt werden.

Wahlpflichtmodul	Seminare	Informatik	Abschlussarbeit	Anwendung	Add. Schlüsselkompetenz
------------------	----------	------------	-----------------	-----------	-------------------------

J Anhang: Lernziele und Curricula

Studienverlaufsplan M.Sc. Technomathematik – Schwerpunkt Maschinenbau																																				
Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	CP
1	Wahlpflichtmodul 1* 4 + 2 SWS 10c				Wahlpflichtmodul 2* 4 + 2 SWS 10c								Informatik WP 4 SWS 6c				Additive Schlüsselkompetenzen 3c												29							
2	Wahlpflichtmodul 3* 4 + 2 SWS 10c				M11 Praktikum Softwaretechnik 8c								MaschBau 1 WP 4 SWS 6c				MaschBau 2 WP 4 SWS 6c														30					
3	Wahlpflichtmodul 4* 4 + 2 SWS 10c				MS1 Vertiefungsseminar 2 SWS 6c				MaschBau 3 WP 4 SWS 6c				MaschBau 4 WP 4 SWS 6c				Additive Schlüsselkompetenzen 3c												31							
4	Masterarbeit und -kolloquium 6 Monate 30c																																			30
Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	CP

* Unter den vier zu absolvierenden Wahlpflichtmodulen müssen aus den vier Bereichen Analysis, Optimierung, Numerik und Stochastik mindestens zwei abgedeckt werden.

Wahlpflichtmodul	Seminare	Informatik	Abschlussarbeit	Anwendung	Add. Schlüsselkompetenz
------------------	----------	------------	-----------------	-----------	-------------------------

Studienverlaufsplan M.Sc. Technomathematik – Schwerpunkt Umweltingenieurwesen																																				
Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	CP
1	Wahlpflichtmodul 1* 4 + 2 SWS 10c				Wahlpflichtmodul 2* 4 + 2 SWS 10c								Umweltung 1 WP 4 SWS 6c				Umweltung 2 WP 4 SWS 6c														32					
2	Wahlpflichtmodul 3* 4 + 2 SWS 10c				Wahlpflichtmodul 4* 4 + 2 SWS 10c								M11 Praktikum Softwaretechnik 8c														28									
3	MS1 Vertiefungsseminar 2 SWS 6c		Informatik WP 4 SWS 6c				Umweltung 3 WP 4 SWS 6c				Umweltung 4 WP 4 SWS 6c				Additive Schlüsselkompetenzen 6c														30							
4	Masterarbeit und -kolloquium 6 Monate 30c																																			30
Sem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	CP

* Unter den vier zu absolvierenden Wahlpflichtmodulen müssen aus den vier Bereichen Analysis, Optimierung, Numerik und Stochastik mindestens zwei abgedeckt werden.

Wahlpflichtmodul	Seminare	Informatik	Abschlussarbeit	Anwendung	Add. Schlüsselkompetenz
------------------	----------	------------	-----------------	-----------	-------------------------