



# **ASIIN-Akkreditierungsbericht**

**Masterstudiengang**  
***Materialwissenschaft***

an der  
**Technischen Universität Hamburg**

Stand: 20.03.2020

# Inhaltsverzeichnis

<b>A Zum Akkreditierungsverfahren .....</b>	<b>3</b>
<b>B Steckbrief des Studiengangs .....</b>	<b>5</b>
<b>C Bericht der Gutachter .....</b>	<b>8</b>
<b>D Nachlieferungen .....</b>	<b>36</b>
<b>E Stellungnahme der Hochschule (15.02.2019) .....</b>	<b>37</b>
<b>F Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter (20.02.2019) .....</b>	<b>38</b>
<b>G Stellungnahme der Fachausschüsse .....</b>	<b>40</b>
Fachausschuss 09 – Chemie (07.03.2019) .....	40
Fachausschuss 13 - Physik (08.03.2019) .....	41
Fachausschuss 05 - Physikalische Technologien, Werkstoffe und Verfahren (11.03.2019) .....	43
<b>H Beschluss der Akkreditierungskommission (29.03.2019) .....</b>	<b>45</b>
<b>I Erfüllung der Auflagen (20.03.2020) .....</b>	<b>47</b>
Bewertung der Gutachter und der Fachausschüsse (09.03.2020) .....	47
Beschluss der Akkreditierungskommission (20.03.2020) .....	49
<b>Anhang: Lernziele und Curricula .....</b>	<b>50</b>

## A Zum Akkreditierungsverfahren

Studiengang	Beantragte Qualitätssiegel	Vorhergehende Akkreditierung	Beteiligte FA <sup>1</sup>
Master Materialwissenschaft	AR <sup>2</sup>	--	05, 09, 13
<p><b>Vertragsschluss:</b> 19.06.2017</p> <p><b>Antragsunterlagen wurden eingereicht am:</b> 28.09.2018</p> <p><b>Auditdatum:</b> 20.11.2018</p> <p><b>am Standort:</b> Campus TU Hamburg Harburg, Denickestraße 22, 21073 Hamburg</p>			
<p><b>Gutachtergruppe:</b></p> <p>Prof. Dr. Mathias Getzlaff, Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf</p> <p>Prof. Dr. Michael Groteklaes, Hochschule Niederrhein</p> <p>Prof. Dr. Daisy Nestler, Technische Universität Chemnitz</p> <p>Dipl.-Ing. Jürgen Böttner, EJOT GmbH &amp; Co. KG</p> <p>Daniel Irmer, TU Bergakademie Freiberg</p>			
<p><b>Vertreterin der Geschäftsstelle:</b> Raphaela Forst</p>			
<p><b>Entscheidungsgremium:</b> Akkreditierungskommission für Studiengänge</p>			
<p><b>Angewendete Kriterien:</b></p> <p>European Standards and Guidelines i.d.F. vom 15.05.2015</p> <p>Kriterien für die Akkreditierung von Studiengängen und die Systemakkreditierung des Akkreditierungsrates i.d.F. vom 20.02.2013</p>			

<sup>1</sup> FA: Fachausschuss für folgende Fachgebiete: FA 01 - Maschinenbau/Verfahrenstechnik; FA 02 - Elektro-/Informationstechnik; FA 03 - Bauingenieurwesen, Geodäsie und Architektur; FA 04 - Informatik; FA 05 - Physikalische Technologien, Werkstoffe und Verfahren; FA 06 - Wirtschaftsingenieurwesen; FA 07 - Wirtschaftsinformatik; FA 08 - Agrar-, Ernährungswissenschaften und Landespflanze; FA 09 - Chemie; FA 10 - Biowissenschaften und Medizinwissenschaften; FA 11 - Geowissenschaften; FA 12 - Mathematik; FA 13 - Physik

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

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

## B Steckbrief des Studiengangs

a) Bezeichnung	Abschlussgrad (Originalsprache / englische Übersetzung)	b) Vertiefungsrichtungen	c) Angestrebtes Niveau nach EQF <sup>3</sup>	d) Studiengangsform	e) Double/Joint Degree	f) Dauer	g) Gesamtkreditpunkte/ Einheit	h) Aufnahme-rythmus/erstmalige Einschreibung	i) konsekutive und weiterbildende Master	j) Studiengangsprofil
Materialwissenschaft	Master of Science (M. Sc.)	--	7	Vollzeit	--	4 Semester	120 ECTS	Jedes Semester/ erstmalige Einschreibung: WS 2015/16	Konsekutiv	Stärker forschungsorientiert

---

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

Für den Masterstudiengang Materialwissenschaft hat die Hochschule im dazugehörigen Modulhandbuch folgendes Profil beschrieben:

„Der Studiengang Materialwissenschaft (M. Sc.) - Multiskalige Materialsysteme richtet sich an Bachelor-Absolventen sowohl der Ingenieurwissenschaften wie auch der Physik oder Chemie. Mit seinem grundlagenorientierten Curriculum unter Berücksichtigung von naturwissenschaftlichen wie auch ingenieurwissenschaftlichen Aspekten vermittelt der Studiengang ein Verständnis von Herstellung, Aufbau, Eigenschaften und Designprinzipien von Materialien, ausgehend von den atomaren Strukturen und Prozessen bis hin zum Verhalten in Bauteilen.

Im Mittelpunkt des ersten Studienjahrs stehen die Kernthemen: Physik und Chemie von Materialien, Methoden in Experiment, Theorie und skalenübergreifender Modellierung, mechanische Eigenschaften angefangen von Molekülen über idealisierte einkristalline Zustände bis hin zum realen Material, Phasenübergänge und Gefügedesign sowie Eigenschaften von Funktionsmaterialien. Vertiefungsrichtungen erschließen die Felder Nano- und Hybridmaterialien, Technische Materialien, und Materialmodellierung. Im zweiten Studienjahr steht die Mitarbeit in der aktuellen Forschung im Mittelpunkt, mit einem Studienprojekt zu Modernen Problemen der Materialwissenschaften und der Masterarbeit.“

Die Absolventen können ihr Wissen auf den oben genannten Themenfeldern sowie ihre methodischen Kenntnisse bei der Lösung wissenschaftlicher sowie technischer, materialbezogener Aufgaben anwenden. Sie können die relevanten grundlegenden Methoden und Sachverhalte identifizieren und so wissenschaftliche wie auch technische Materialprobleme auch außerhalb vorgegebener Vorgehensmuster selbstständig lösen. Zudem sind sie fähig, in Teams zu arbeiten und problemorientiert ihre Arbeit zu organisieren als Vorbereitung auf forschungsorientierte Berufstätigkeit. Sie können ihre Arbeitsergebnisse schriftlich oder mündlich und auch in internationalen Kontexten zielgruppengerecht präsentieren.

Die Absolventen können sich in effektiv selbstorganisierter Weise Teilgebiete ihres Faches mit wissenschaftlicher Methodik erschließen. Sie beherrschen, ihr erlerntes Wissen in eigenständiger Weise mit geeigneten Präsentationstechniken vorzutragen oder in einem Dokument von angemessenem Umfang darzustellen. Die Absolventen sind in der Lage, weiteren Informationsbedarf zu erkennen und eine Strategie zu entwickeln, um ihr Wissen selbstständig zu erweitern.

Basierend auf den drei angebotenen Vertiefungsrichtungen ergeben sich tiefergehende fachliche Lernziele. Absolventen mit der Vertiefung „Konstruktionsmaterialien“ können Metalle, Keramiken, Polymere und Kompositmaterialien für spezifische Aufgabenstellun-

---

gen in einem technologieorientierten Umfeld bewerten, Abfolgen von Verarbeitungsschritten entwickeln und beaufsichtigen, sowie Entscheidungen zur Materialauswahl, zur industriellen Produktion sowie zur Qualitätssicherung und Fehleranalyse treffen.

Absolventen mit der Vertiefung „Modellierung“ sind in der Lage, für unterschiedliche Phänomene auf unterschiedlichen Längen- und Zeitskalen die angemessenen Modellierungsansätze identifizieren, sie an die jeweilige Problemstellung anpassen und zur Problemlösung gezielt zum Einsatz bringen. Sie können die Aussagekraft und Zuverlässigkeit der Methode bzw. ihrer Resultate unter Berücksichtigung der Problemstellung realistisch bewerten.

Absolventen mit der Vertiefung „Nano- und Hybridmaterialien“ sind mit den Phänomenen und physikalischen oder physikalisch chemischen Grundlagen vertraut, welche die Eigenschaften von nanoskaligen Körpern oder von Materialien mit einem nanoskaligen Gefüge mit den charakteristischen Längenskalen und der Anwesenheit bzw. den Eigenschaften von Grenzflächen verknüpfen. Insbesondere können sie die genannten Zusammenhänge erklären, dieses Wissen einsetzen, um Entwurfsstrategien für Materialien umzusetzen und zu optimieren, insbesondere durch die folgenden Ansätze: gezielte Gestaltung der Gefüegeometrie auf der Nanoskala; Gestaltung des Grenzflächenverhaltens; Kombinationen harter und weicher Materie auf der Nanoskala in Form von Hybridmaterialien.

## C Bericht der Gutachter

### Kriterium 2.1 Qualifikationsziele des Studiengangskonzeptes

#### Evidenzen:

- Die Studienziele und daraus abgeleitete allgemeine Lernergebnisse sind im Modulhandbuch veröffentlicht. Das Diploma Supplement weist das Qualifikationsprofil des Studienganges aus und greift die Lernergebnisse und Studienziele somit auf.
- Im Selbstbericht macht die Hochschule ergänzende Angaben zu den Zielen und Lernergebnissen des Studiengangs sowie zu den Arbeitsmarktperspektiven.
- Im Gespräch erläutern die Programmverantwortlichen die beschriebenen Ziele.
- Selbstbericht zur Akkreditierung des Studiengangs Materialwissenschaft M. Sc.
- Studiengangsspezifische Webseite <https://www.tuhh.de/tuhh/studium/studienangebot/masterstudiengaenge/materialwissenschaft-multiskalige-materialien.html>
- Modulhandbuch Master Materialwissenschaft, Stand: 29. August 2018
- Diploma Supplement für den Studiengang Master Materialwissenschaft, Anhang 03\_e zum Selbstbericht
- Auditgespräche 20.11.2018

#### Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Hochschule hat für den Studiengang eine akademische und professionelle Einordnung des Studienabschlusses vorgenommen und bezieht sich bei der akademischen Einordnung auf die Stufe sieben des nationalen bzw. europäischen Qualifikationsrahmens.

Die Lernziele der Studiengänge der TUHH werden durchgängig nach der Nomenklatur des Deutschen Qualifikationsrahmens (DQR) formuliert. Dieser sieht eine Unterteilung in Fachkompetenz und Personale Kompetenz vor. Fachkompetenz ist weiterhin unterteilt in die Kategorien Wissen und Fertigkeiten. Personale Kompetenz ist weiterhin unterteilt in die Kategorien Sozialkompetenz und Selbstständigkeit. Die Qualifikationsziele umfassen somit fachliche und überfachliche Aspekte.

Absolventen des Masterstudiengangs kennen grundlegenden Konzepten, Fragestellungen und Methoden der Materialwissenschaft, können diese anwenden und wissenschaftliche wie auch technische Materialprobleme auch außerhalb vorgegebener Vorgehensmuster selbstständig lösen.

Basierend auf den drei angebotenen Vertiefungsrichtungen ergeben sich tiefergehende fachliche Lernziele. Absolventen mit der Vertiefung „Konstruktionsmaterialien“ können Metalle, Keramiken, Polymere und Kompositmaterialien für spezifische Aufgabenstellungen in einem technologieorientierten Umfeld bewerten, Abfolgen von Verarbeitungsschritten entwickeln und beaufsichtigen, sowie Entscheidungen zur Materialauswahl, zur industriellen Produktion sowie zur Qualitätssicherung und Fehleranalyse treffen.

Absolventen mit der Vertiefung „Modellierung“ sind in der Lage, für unterschiedliche Phänomene auf unterschiedlichen Längen- und Zeitskalen die angemessenen Modellierungsansätze identifizieren, sie an die jeweilige Problemstellung anpassen und zur Problemlösung gezielt zum Einsatz bringen. Sie können die Aussagekraft und Zuverlässigkeit der Methode bzw. ihrer Resultate unter Berücksichtigung der Problemstellung realistisch bewerten.

Absolventen mit der Vertiefung „Nano- und Hybridmaterialien“ sind mit den Phänomenen und physikalischen oder physikalisch chemischen Grundlagen vertraut, welche die Eigenschaften von nanoskaligen Körpern oder von Materialien mit einem nanoskaligen Gefüge mit den charakteristischen Längenskalen und der Anwesenheit bzw. den Eigenschaften von Grenzflächen verknüpfen. Insbesondere können sie die genannten Zusammenhänge erklären, dieses Wissen einsetzen, um Entwurfsstrategien für Materialien umzusetzen und zu optimieren, insbesondere durch die folgenden Ansätze: gezielte Gestaltung der Gefügegeometrie auf der Nanoskala; Gestaltung des Grenzflächenverhaltens; Kombinationen harter und weicher Materie auf der Nanoskala in Form von Hybridmaterialien.

Die Gutachter schließen sich im Hinblick auf die Arbeitsmarktperspektiven der positiven Einschätzung der Hochschule an, dass die Absolventen sowohl im wissenschaftlichen als auch im nichtwissenschaftlichen Bereich tätig werden können. Die Hochschule erläutert, dass der Bedarf an Absolventen in der Industrie groß ist. Da aktuelle viele Drittmittel verfügbar sind, sieht sich die Hochschule in der Lage bzw. hat zum Ziel, Doktorarbeiten anzubieten und unterstützt so die Promotion als Qualifikationsziel. Aufgrund der kurzen Laufzeit des Studiums (erstmaliges Angebot im WS 2015/16) und der kleinen Kohortengrößen gibt es bislang eine zu geringe Anzahl von Absolventen, so dass noch keine Aussagen zum Absolventenverbleib getroffen werden können. Insgesamt sehen die Gutachter die Studierenden mit den angestrebten Profilen gut für berufliche Tätigkeiten in unterschiedlichen Arbeitsfeldern vorbereitet.

Hinsichtlich der Persönlichkeitsentwicklung der Studierenden hebt die Hochschule in den formulierten Lernzielen neben der Fähigkeit, im Team problemorientiert zu arbeiten und die Arbeitsergebnisse auch in internationalen Kontexten zu präsentieren, insbesondere

auch die Fähigkeit zum selbstständigen Agieren hervor. Dies wird umgesetzt durch Studienarbeiten, Praktika, Gruppenübungen und Referate in Seminaren.

In den Zielsetzungen des Studiengangs hebt die TU Hamburg bisher nicht auf das gesellschaftliche Engagement ab. Sie bereitet die Studierenden aber durchaus darauf vor (siehe 2.3 Studiengangskonzept / Umsetzung der Qualifikationsziele). Die Befähigung zum gesellschaftlichen Engagement sollte gemäß den Vorgaben des Akkreditierungsrates noch in die Qualifikationsziele des Studiengangs Materialwissenschaft aufgenommen werden.

Die Studienziele und daraus abgeleitete allgemeine Lernergebnisse sind im Modulhandbuch veröffentlicht. Das Diploma Supplement weist das Qualifikationsprofil des Studienganges aus und greift die Lernergebnisse und Studienziele somit auf. Die Gutachter bewerten das übergeordnete Qualifikationsprofil mit Blick auf eine akademische und professionelle Einordnung des Studiengangs in der Gesamtschau als gelungen. Auch werden die maßgeblichen fachlichen, überfachlichen und gesellschaftlichen Kompetenzbereiche angemessen abgedeckt.

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

Im Rahme der Stellungnahme erläutert die Hochschule, dass die Befähigung zum gesellschaftlichen Engagement nun in den Qualifikationszielen des Studiengangs ergänzt wurde. Die neue Passage findet sich unter den Lernzielen des Studiengangs (Unterpunkt Sozialkompetenz) im Modulhandbuch: „Die Studierenden sollen nach ihrem Abschluss in der Lage sein, gesellschaftliche Prozesse kritisch, reflektiert sowie mit Verantwortungsbewusstsein und in demokratischem Gemeinsein maßgeblich mitzugestalten.“ Das aktualisierte Modulhandbuch wird nach Abschluss der aktuellen Überarbeitungsrunde den Studierenden zugänglich gemacht.

Die Gutachter bedanken sich für die Ergänzung und sehen das gesellschaftliche Engagement nun angemessen in den Qualifikationszielen reflektiert. Bis zur Vorlage des überarbeiteten Modulhandbuches halten sie jedoch an der angedachten Auflage fest. Die Gutachter bewerten das Kriterium als überwiegend erfüllt.

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

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

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

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

**Evidenzen:**

- Modulhandbuch Master Materialwissenschaft, Stand: 29. August 2018
- Studienplan Master Materialwissenschaft (MAMS), Anlange zur FSPO vom 18.07.2018 für den Masterstudiengang Materialwissenschaft an der TUHH
- Fachspezifische Anforderungen für den Master-Studiengang Materialwissenschaft, Anhang 2 der „Satzung über das Studium an der Technischen Universität Hamburg-Harburg“ in der Fassung vom 22. Februar 2017
- Satzung über das Studium an der Technischen Universität Hamburg-Harburg in der Fassung vom 22. Februar 2017
- Selbstbericht zur Akkreditierung des Studiengangs Materialwissenschaft M. Sc.
- Allgemeine Studien- und Prüfungsordnung für die Bachelor- und Masterstudiengänge der Technischen Universität Hamburg-Harburg (ASPO) in der Fassung vom 28. Februar 2018
- Fachspezifische Studien- und Prüfungsordnung der Technischen Universität Hamburg für den Masterstudiengang „Materialwissenschaften“ (FSPO-MAMS), Stand: 18. Juli 2018
- Studienplan Master Materialwissenschaft (MAMS), Anlange zur FSPO vom 18.07.2018 für den Masterstudiengang Materialwissenschaft an der TUHH

*a) Studienstruktur und Studiendauer*

In einer Regelstudienzeit von vier Semestern werden im Masterstudiengang Materialwissenschaft 120 Leistungspunkte vergeben. Auf die Abschlussarbeit inklusive Kolloquium entfallen davon 30 Leistungspunkte. Die ländergemeinsamen Strukturvorgaben zu Studienstruktur und Studiendauer werden damit eingehalten.

*b) Zugangsvoraussetzungen und Übergänge*

Die Gutachter stellen fest, dass für das Masterprogramm ein erster berufsqualifizierender Abschluss vorausgesetzt wird, so dass die KMK Vorgaben diesbezüglich umgesetzt sind.

*c) Studiengangsprofile*

Die Hochschule sieht den Masterstudiengang Materialwissenschaft als stärker forschungsorientierten Studiengang. Durch die Projektarbeit und Masterarbeit sind die Studierenden in die aktuelle Forschung der Lehrenden eingebunden. Die Gutachter sehen die Einordnung als stimmig an.

### *d) Konsekutive und weiterbildende Masterstudiengänge*

Bei dem Masterstudiengang Materialwissenschaft handelt sich um einen konsekutiven Master (siehe Zugangsvoraussetzungen). Der Master baut auf einem grundlagenorientierten, mindestens 6-semesterigen Studiengang der Ingenieur- bzw. Naturwissenschaften auf.

### *e) Abschlüsse und Bezeichnung der Abschlüsse*

Bei erfolgreichem Studienabschluss wird der Grad „Master of Science“ und damit genau ein Abschlussgrad verliehen. Gemäß § 32 der Allgemeine Studien- und Prüfungsordnung für die Bachelor- und Masterstudiengänge der Technischen Universität Hamburg-Harburg (ASPO) (in der Fassung vom 28. Februar 2018) wird neben der Urkunde und einem Zeugnis über die bestandene Prüfung zum Master auch ein Diploma Supplement ausgehändigt.

Das zusammen mit dem Selbstbericht dokumentierte programmspezifische Belegexemplar enthält Angaben zur Person, Studienzielen, Zulassungsvoraussetzungen und individuellen Leistungen. Statistische Daten zur Einordnung des individuellen Abschlusses werden nicht im Diploma Supplement, wohl aber im Zeugnis ausgewiesen. Die Auditoren bewerten Informationsgehalt und Aufbau von Zeugnis und Diploma Supplement grundsätzlich als angemessen.

### *g) Modularisierung, Mobilität und Leistungspunktsystem*

Der Masterstudiengang Materialwissenschaft ist modularisiert und mit einem Leistungspunktesystem ausgestattet. Gemäß § 7 (1) der allgemeinen Studien- und Prüfungsordnung entspricht an der Technischen Universität Hamburg-Harburg ein Leistungspunkt 30 Stunden studentischer Arbeitslast. Der studiengangsspezifische Studienplan gibt an, welche Studienleistungen erbracht werden müssen. Die dem Selbstbericht angehängten Musterverläufe zeigen, dass pro Semester ca. 30 Kreditpunkte erworben werden.

Die Module haben zumeist einen Umfang von 6 ECTS. Ausnahme bilden die Masterarbeit mit 30 ECTS, eine Projektarbeit mit 12 ECTS und einzelne Seminare aus dem Wahlpflichtbereich mit 2-4 ECTS. Die einzelnen Module setzen sich teils aus verschiedenen Lehr- und Lernformen zusammen, z.B. aus Vorlesung(en), Übung, Praktika, Gruppenübung, Seminaren oder einer projekt-/problembasierten Lehrveranstaltung. Sie werden im Allgemeinen mit nur einer Prüfung abgeschlossen, deren Ergebnis in das Abschlusszeugnis eingeht.

Für den Studiengang ist ein Modulhandbuch dokumentiert und auf der Webseite der TUHH allgemein zugänglich.

Der Studiengang ist grundsätzlich so gestaltet, dass es den Studierenden möglich ist, einen Auslandsaufenthalt in ihr Studium zu integrieren. Im Selbstbericht der Hochschule wurden Statistiken für Auslandsmobilität ausgewiesen, nach welchen bisher drei Studierende einen Auslandsaufenthalt absolviert haben. Im Gespräch mit den Programmverantwortlichen und Studierenden wurde deutlich, dass 75 % der Studierenden dieses Studiengangs vorher nicht an der TUHH studierten. Da sie gerade erst einen Standortwechsel für das Masterstudium vorgenommen hatten, besteht oft kein Wunsch nach einem Auslandsaufenthalt. Die Studierenden geben weiterhin zu bedenken, dass aufgrund der langen Vorbereitungs- und Vorlaufzeit eines Auslandsaufenthaltes ein Aufenthalt nur im zweiten Masterjahr umsetzbar ist und sich viele in dieser Zeit auf die Masterarbeit bzw. den Berufseinstieg konzentrieren möchten.

In § 13 der „Allgemeinen Prüfungsordnung“ ist festgelegt, dass Studien- und Prüfungsleistungen sowie studien- und berufspraktische Zeiten, die im Rahmen eines Studiums an einer Hochschule erbracht wurden, anzuerkennen und anzurechnen sind, sofern keine wesentlichen Unterschiede zwischen den erworbenen und den zu erwerbenden Kenntnissen und Fähigkeiten bestehen. Ferner wird in Absatz 6 des entsprechenden Paragraphen erläutert, dass, wenn die Studierenden ihrer definierten Mitwirkungspflicht nachgekommen sind, die Beweislast dafür, dass wesentliche Unterschiede zwischen den erworbenen und den an der TUHH im gewählten Studiengang zu erwerbenden Kenntnissen und Fähigkeiten bestehen, bei der Hochschule liegt. Damit sehen die Gutachter die Beweislastumkehr im Sinne der Lissabon Konvention (Art. III.3 Absatz 5) als erfüllt an. Ferner wird in Absatz 3 dieses Paragraphen erläutert, dass auf andere (außerhochschulisch erbrachte) Weise als durch ein Studium erworbene Kenntnisse und Fähigkeiten, die jenen gleichwertig und für einen erfolgreichen Abschluss eines Studiengangs an der TUHH erforderlich sind, in einem Umfang von bis zur Hälfte auf die zu erbringenden Studien- und Prüfungsleistungen angerechnet werden können. Die Gutachter erachten diese Regelung für ausreichend.

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

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

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

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

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

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

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

Da die Hochschule in ihrer Stellungnahme auf dieses Kriterium nicht eingeht, ergeben sich für die Gutachter keine Änderungen ihrer bisherigen Bewertungen. Sie sehen das Kriterium als vollständig erfüllt an.

### **Kriterium 2.3 Studiengangskonzept**

#### **Evidenzen:**

- Eine Ziele-Module-Matrix im Selbstbericht zeigt die Umsetzung der Ziele und Lernergebnisse in dem Studiengang und die Bedeutung der einzelnen Module für die Umsetzung.
- Ein Studienverlaufsplan, aus dem die Abfolge, der Umfang und der studentische Arbeitsaufwand der Module pro Semester hervorgehen, ist auf der Webseite der Hochschule veröffentlicht. Dort finden sich auch Musterstudienverläufe. Der Studienplan ist Teil der ASPO.
- Modulbeschreibungen, die den Lehrenden und Studierenden zur Verfügung stehen, finden sich im Modulhandbuch und zeigen u. a. die Ziele und Inhalte sowie die eingesetzten Lehrformen der einzelnen Module auf.
- In der ASPO und FSPO sind Studienverläufe und deren Organisation sowie die Regelungen zur (Auslands-)Mobilität, zu Praxisphasen und zur Anerkennung von an anderen Hochschulen oder außerhalb der Hochschule erbrachte Leistungen festgelegt.
- Die Zugangs- und Zulassungsvoraussetzungen sind in der Satzung über das Studium an der Technischen Universität Hamburg-Harburg in der Fassung vom 22. Februar 2017 verankert.
- Informationen über die Studiengangsvoraussetzungen sind auf der studiengangsspezifischen Webseite veröffentlicht.

- Der Selbstbericht geht auf das vorhandene Didaktik-Konzept der Hochschule ein.
- Die Ergebnisse interner Befragungen und Evaluationen geben Auskunft über die Einschätzung der Beteiligten zu Curriculum, eingesetzten Lehrmethoden und Modulstruktur/Modularisierung.
- Statistische Daten geben Auskunft über die Profile der Bewerber und der zugelassenen Studierenden in dem Studiengang.
- Statistische Daten geben Auskunft über die Mobilität der Studierenden in dem Studiengang.

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

#### *Studiengangskonzept / Umsetzung der Qualifikationsziele:*

Das Studiengangskonzept umfasst aus Sicht der Gutachter die Vermittlung von Fachwissen und fachübergreifendem Wissen sowie von fachlichen, methodischen und generischen Kompetenzen.

In den ersten beiden Semestern werden die fachlichen Kernthemen und Methoden in den relevanten Bereichen der Materialwissenschaften vermittelt. Hier findet auch die Herausbildung der materialwissenschaftlichen Kompetenzen auf Grundlage der verschiedenen Vorkenntnisse statt. Vertiefungsrichtungen erschließen die Felder Nano- und Hybridmaterialien, Technische Materialien, und Materialmodellierung. Die Studierenden sollen in den ersten drei Semestern die Pflicht und Wahlpflichtmodule des Kernbereichs und ihrer gewählten Vertiefung sowie jeweils 6 LP aus dem Bereich Betrieb & Management und den nichttechnischen Ergänzungskursen absolvieren. Das dritte Semester beinhaltet eine Studienarbeit zu modernen Problemen der Materialwissenschaften, während das vierte und letzte Semester der Masterarbeit vorbehalten ist.

Die Ausrichtung als stärker forschungsorientierter Masterstudiengang wird durch die Verknüpfung von Forschung und Lehre erreicht. In den Veranstaltungen werden aktuelle Forschungsergebnisse vorgestellt. Darüber hinaus ermöglicht die TUHH ihren Studierenden an nationalen Tagungen und am Arbeitskreis Materialphysik der Deutschen Physikalischen Gesellschaft teilzunehmen. Durch die Projektarbeit und die Masterarbeit sind die Studierenden aktiv in die Forschung der TUHH eingebunden. Die Studierenden berichten, dass man insbesondere durch eine Tätigkeit als studentische Hilfskraft zusätzlichen Einblick in die Forschung und selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten erhält. Sie begrüßen, dass viele Stellen für studentische Hilfskräfte vorhanden sind und man so die Möglichkeit erhält, frühzeitig in der Forschung mitzuarbeiten.

In den Gesprächen am Audittag wurde deutlich, dass Fragen der Ethik, der Nachhaltigkeit und der gesellschaftlichen Haltung in den Vorlesungen anhand von Diskussionen (z.B. Recycling von Kunststoffen, Gesundheitsaspekt und Nachhaltigkeit von Materialien in der Medizin) und aktuellen Beispielen aus der Forschung (Thermophotovoltaik, Wasserstoffherzeugung durch Water Splitting) behandelt werden. Auch in den Veranstaltungen des nicht-technischen Angebotes wie beispielsweise in den Profilen Migration, Internationalisierung, Ethik, sind diese Themen verankert und können nach Interesse der Studierenden gewählt werden. Die Studierenden berichten, dass Nachhaltigkeit und gesellschaftliche Verantwortung in diversen Vorlesungen angesprochen wird und insbesondere die Verantwortung von Ingenieuren und Entwicklern von Dozierenden und Studierenden diskutiert wird. Darüber hinaus werden diese Themen auch durch die persönliche Haltung des Kollegiums (keine Rüstung- bzw. Militärausrichtung der Studiengänge) bzw. das Leitbild der TUHH vermittelt, das auf Nachhaltigkeit und den Beitrag zur gesellschaftlichen Entwicklung abhebt.

Insgesamt bewerten die Gutachter die inhaltliche Gestaltung des Curriculums als gut geeignet, die formulierten Studienziele umzusetzen.

### *Modularisierung / Modulbeschreibungen:*

Der Studiengang ist modularisiert, wobei die einzelnen Module überwiegend in sich abgeschlossene und aus Sicht der Gutachter sinnvoll zusammengesetzte Lehr- und Lerneinheiten bilden, die durchgehend innerhalb eines Semesters abgeschlossen werden. Jedoch fiel bei der Durchsicht des Modulhandbuches den Gutachtern einige Modulzusammensetzungen auf, die inhaltlich nicht zusammenpassen und den Eindruck erweckten, dass zwei Veranstaltungen gezwungenermaßen zu einem Modul mit 6 ECTS kombiniert wurden.

Die Hochschule erläutert, dass es intensive Diskussionen zur Modularisierung, die das Konzept des Studiengangs geprägt hat, gab und mittlerweile die strikte Vorgabe der 6ECTS zugunsten von mehr Flexibilität und einer organischeren Gestaltung der Module gelockert wurde. Hintergrund der 6-ECTS-Vorgabe war die Idee, Module leichter in andere Studiengänge integrieren bzw. Veranstaltungen auch in mehreren Studiengängen anbieten zu können. Professoren der unterschiedlichen Vertiefungsrichtungen legen für ihre Module „Studienbarkeitssets“ fest, die angeben, für welche Studiengänge das Modul geeignet ist. Zentral wird darauf geachtet, dass die Modulkombinationen möglichst überschneidungsfrei studierbar und prüfbar sind. Die Musterverläufe werden zukünftig ergänzt und überarbeitet. Aktuell werden die nachgefragten Studienverläufe abgebildet und sind inhaltlich gut aufeinander abgestimmt.

Aufgrund des Baukastensystems und der Idee von polyvalenten Modulen, werden die meisten Module der Vertiefungsrichtungen für verschiedene Masterstudiengänge parallel an-

geboten. Die unterschiedlichen fachlichen Ausrichtungen und daher möglicherweise variierenden Wissensstände bereiten nach Aussage der Dozierenden und Studierenden keine Probleme. In den Veranstaltungen werden die besprochenen Themen für Studienschwerpunkte der teilnehmenden Studierenden akzentuiert und mit Beispielen hinterlegt. Der interdisziplinäre Ansatz kann durchaus eine Bereicherung darstellen.

Generell ist von Lehrenden und Studierenden eine stetige Weiterentwicklung des Modulhandbuches gewünscht. Die Studierenden geben an, dass sie im Schnitt zufrieden mit den Angaben im Modulhandbuch sind. Leider stimmten die geweckten Erwartungen und die Realität nicht immer überein. Die Lehrenden loben den Gestaltungsspielraum des Modulhandbuches. Dieser ermöglicht es beispielsweise, dieses Semester „Forschungsantrag erstellen zu eigenem Thema“ als alternative Lernleistung anzubieten.

Auf Rückfragen der Gutachter erläutern die Programmverantwortlichen auch die hohe Selbststudiumszeit bei einer 2-SWS-Vorlesung. Zum einen wird die Zeit des Selbststudiums automatisch berechnet (Anzahl LP \* 30 h minus Präsenzzeit), zum anderen beinhaltet die betreffende Veranstaltung viel Eigenvorbereitung, da die Studierenden einen Vortrag zu einem aktuellen materialwissenschaftlichen Artikel halten: Einarbeitung in die Grundlagen, Probevortrag, Vortrag mit Diskussion, verschriftlichte Ausarbeitung, Hochladen für das Auditorium. Die Gutachter regen an, diese Information über die Arbeitsleistung und -anforderungen in das Modulhandbuch aufzunehmen. Im Sinne einer Optimierung halten sie es für wünschenswert, die Inhaltsbeschreibungen ausführlicher zu gestalten und die Modulzusammenstellung auf inhaltliche Zusammenpassung zu überprüfen und ggf. anzupassen, so dass stimmige Lehr- und Lerneinheiten entstehen. Die Gutachter regen zudem an, in den Modulbeschreibungen auch Literatur in angemessenem Umfang anzugeben.

### *Didaktisches Konzept / Praxisbezug:*

Zur curricularen Umsetzung des angestrebten Qualifikationsprofils bedient sich die TUHH zunächst des klassischen Portfolios an Lehr- und Lernformen: Vorlesungen vermitteln Überblickswissen, das in Übungen angewendet und in Seminaren individuell vertieft wird. Laborpraktika dienen zudem dazu, erlernte Zusammenhänge praktisch nachzuvollziehen. Besonders hervorzuheben sind die Verwendung von Case Studies und problem-based learning in einigen Veranstaltungen. Das Zentrum für Lehre und Lernen bietet Kurse zum Einsatz von problem-based learning in Lehrveranstaltungen an, die von den Lehrenden genutzt werden. Die Lehrenden berichten von sehr positiven Reaktionen der Studierenden. Diese Einschätzung wird von den Studierenden bestätigt. Auch der Einsatz des „Clicker“, eine Art Abstimmungssoftware, mit der allen Studierenden im Hörsaal die Möglichkeit gegeben wird, auf Fragen der Dozenten zu antworten, wird von den Studierenden positiv erwähnt.

Die Beantwortung von 3 bis 5 Fragen zu den vermittelten Lehrinhalten wird als sehr hilfreich zum Selbststudium eingeschätzt und bietet eine gewisse Auflockerung und oft Anstoß für eine Diskussion.

Die Auditoren stellen fest, dass die Hochschule durch die Lehrformen, v.a. durch die Laborpraktika, angemessene Berührungspunkte zu einer späteren beruflichen Praxis setzt. Insbesondere das Fortgeschrittenenpraktikum Materialwissenschaften wird von den Studierenden als sehr hilfreich und praxisnah beschrieben.

Im Masterstudiengang Materialwissenschaft gibt es darüber hinaus grundsätzlich die Möglichkeit, externe Industriepraktika zu absolvieren. Der Career Service informiert über, vermittelt und betreut Praktika. Durch Lehraufträge für Gastdozenten aus der Industrie sowie die Forschungs Kooperation mit der Industrie der einzelnen Professoren ergeben sich einige Kontaktmöglichkeiten für Praktika. Studienarbeit und Masterarbeit können in Kooperation mit Unternehmen geschrieben werden. Die Studierenden erläutern, dass eine gewisse Eigeninitiative gefragt ist, um ein Praktikum zu finden, dies aber völlig gerechtfertigt ist. Sie sind zufrieden mit dem Beratungs- und Unterstützungsangebot der Universität in Bezug auf Praktika und Unterstützung beim Übergang in das Berufsleben bzw. die Doktorarbeit.

Wissenschaftliches Arbeiten wird im Rahmen der Studien- und Masterarbeit durch Integration in laufende Forschungsprojekte vermittelt. Oft werden Teilaufgaben für das Stadium des Studierenden vergeben. Zudem gibt es regelmäßige Seminarveranstaltungen zum Projektfortschritt (Instituts-/Lehrstuhlabhängig). Bei Studienarbeiten entsprechen erste Einreichungen oft aber nicht dem erwarteten Niveau und sind daher nach Überarbeitung erneut einzureichen. Die Lehrenden äußern daher im Gespräch mit den Gutachtern den Wunsch, Kurse des wissenschaftlichen Schreibens und der Präsentationsfähigkeit stärker zu betonen und zu institutionalisieren. Die Gutachter schließen sich diesem Wunsch an.

### *Zugangsvoraussetzungen:*

In der „Satzung über das Studium an der Technischen Universität Hamburg-Harburg“ sowie den fachspezifischen Anforderungen für den Master-Studiengang Materialwissenschaft sind die Zulassungsvoraussetzungen geregelt. Neben Sprachkenntnissen in der Unterrichtssprache oder den Unterrichtssprachen des gewählten Masterstudiengangs setzt der Zugang zum Masterstudiengang Materialwissenschaft einen anerkannten Bachelor- bzw. äquivalenten Hochschulabschluss in einem mindestens 6-semestrigen Studiengang voraus, der ein grundlagenorientierter Studiengang der Ingenieurwissenschaften oder ein naturwissenschaftlicher Studiengang sein muss. Werkstoffwissenschaftliche Grundkenntnisse sind zusätzlich erforderlich.

Als fachliche Vorbildung werden durch bestandene Prüfungen nachgewiesene hinreichende Kenntnisse in den natur- und ingenieurwissenschaftlichen Grundlagenfächern Physik, Chemie und Mathematik, Materialwissenschaft, Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen (Mechanik, Thermodynamik, Elektrotechnik), Programmieren vorausgesetzt. In den gerade genannten Fächern sollen die Studienleistungen des Bachelorstudiums zusammen 100 ECTS umfassen. Nach Einschätzung der Gutachter kann die Voraussetzung eines „grundlagenorientierten Studiengangs der Ingenieurwissenschaften oder eines naturwissenschaftlichen Studiengangs“ zu einer Bewerbersituation mit sehr heterogenem Wissensstand führen, der in den Veranstaltungen aufgefangen werden muss, um alle Studierenden zu den materialwissenschaftlichen Qualifikationszielen zu führen. Die Hochschule berichtet, dass im Auswahlprozess Bewerber aufgrund von mangelndem Vorwissen durchaus abgelehnt werden. Gegebenenfalls ist eine Aufnahme unter Auflagen möglich, bei der zusätzliche Vorlesungen vorab belegt werden, um den Wissensstand anzugleichen. Grundsätzlich geschieht die Anpassung des Wissensstands in den Grundlagen der Materialwissenschaft durch Eigenstudium, oft auch in Zusammenarbeit der Studierenden untereinander, so dass bisher keine Probleme auftraten. Die Gutachter halten die Zulassungsregelungen für grundsätzlich geeignet, eine angemessene Auswahl der Bewerber vorzunehmen, halten es jedoch für essentiell, dass die Programmverantwortlichen den Prozess des Kompetenzerwerbs im Bereich der Materialwissenschaft aus den verschiedenen Vorkenntnissen im Auge behalten. Bei Weiterentwicklungen des Studiengangskonzepts können dadurch erlangte Erkenntnisse mit einbezogen werden.

### *Anerkennungsregeln / Mobilität:*

Das Thema Mobilität wird unter Kriterium 2.2 behandelt.

Neben den allgemeinen Anerkennungsregelungen gibt es an der TUHH das System die Anerkennung externer Leistungen anhand von Learning Agreements entsprechend den Regelungen der Lissabon-Konvention (Art. III). Durch das institutionalisierte Learning Agreement und die vorausgesetzte Gleichwertigkeit von Erasmus-Universitäten ist eine Anerkennung externer Leistungen gegeben. Studierende schlagen vor, für welches Modul bzw. Veranstaltung die externe Leistung anerkannt werden soll. Dies wird mit dem Studiengangsleiter diskutiert und bei Zustimmung unterschreibt der Erasmus-Koordinator das Agreement. Der Koordinator achtet zudem darauf, dass die ECTS-Punkte im Wesentlichen übereinstimmen. Laut Studierenden hat es mit der Anerkennung von Prüfungsleistungen keinerlei Probleme gegeben.

Für die Gutachter auffällig ist der Umstand, dass zwei von drei Studierenden, die bisher in diesem Studiengang einen Auslandsaufenthalt absolvierten, dies in Portugal taten. Die Hochschule erläutert im Gespräch, dass es früher einen gemeinsamen Studiengang mit ei-

ner Universität in Aveiro, Portugal, gab und diese Verbindung die Organisation und Anerkennung erleichtere. Aktuell bemüht sich die TUHH, die Internationalisierung und Verbindungen ins Ausland für einen stärkeren Austausch auszubauen. Die Gutachter begrüßen diese Versuche.

*Studienorganisation:*

*Vgl. Kap. 2.4.*

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

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

In ihrer Stellungnahme geht die Hochschule auf die von den Gutachtern vorgeschlagenen Anpassungen des Modulhandbuches ein. In der kommenden Überarbeitungsrunde (Stichtag am Ende des Sommersemesters 2019) werden die Modulbeschreibungen um Literaturangaben ergänzt. Die nicht in letzter Instanz stimmige Kombination von „Verbundwerkstoffe“ und „Angewandte Computermethoden für die Materialwissenschaften“ im Modul „Mehrphasige Materialien“ soll aufgelöst werden. Dazu soll die problembasierte Lehrveranstaltung „Angewandte Computermethoden“ als separates Modul und mit mehr ECTS geführt werden. Dies trägt auch dem bei dieser speziellen Veranstaltung vergleichsweise hohen Zeitaufwand für das Eigenstudium Rechnung. Formal ergibt sich durch die Auflistung dieser Veranstaltung als eigenes Modul nun auch die Möglichkeit, spezifisch auf diese Veranstaltung angepasste Prüfungsmodalitäten im Modulhandbuch abzubilden (vgl. Erläuterungen der Hochschule zu Krit. 2.5). Die Gutachter nehmen diese Erläuterungen zur Kenntnis und halten bis zur Vorlage des überarbeiteten Modulhandbuches an der angedachten Auflage fest.

In Bezug auf eine Verankerung der Kurse des wissenschaftlichen Schreibens und der Präsentationsfähigkeit weist die Hochschule darauf hin, dass Studierende bereits im Bachelor Seminare und Kursangebote zum wissenschaftlichen Schreiben besuchen können. Während des Masterstudiums wird den Studierenden Gelegenheit dazu geboten, die diesbezüglichen Fertigkeiten weiter zu vertiefen. Dazu ist der Bereich des Nichttechnischen Angebots (NTA) am besten geeignet. In Reaktion auf die Gutachterkommentare hat der NTA-Bereich der TUHH zugesagt, im Modul Nichttechnische Ergänzungskurse im Master eine Veranstaltung "Wissenschaftliches Schreiben und Präsentationsfähigkeit" (wieder) aufzunehmen. Zudem erfordern bereits jetzt bis zu 15% der Lehrangebote im NTA-Bereich für

die Masterstudiengänge eine prüfungsrelevante schriftliche Arbeit, deren Abfassen angeleitet wird. Auch in diesem Rahmen werden Grundlagen und Grundsätze wissenschaftlichen Arbeitens und Schreibens vermittelt.

Die Hochschule führt weiterhin aus, dass die überwiegende Zahl der Lehrveranstaltungen im Nichttechnischen Modul seminaristisch organisiert ist. Zudem sind Prüfungsleistungen überwiegend Referate. Hier lernen und üben Studierende, Ergebnisse zu erarbeiten, deren Kommunikation und Präsentation und Darstellung in Wort und Bild und in Medien. Das Nichttechnische Modul ist ein Pflichtmodul und folgt explizit auch dem Auftrag, diese Befähigungen zu vermitteln.

Die Gutachter bedanken sich für die Erläuterungen und bewerten die Wiederaufnahme der Veranstaltung „Wissenschaftliches Schreiben und Präsentationsfähigkeit“ positiv.

Bezüglich der Einbindung unterschiedlicher Vorkenntnisse in den Prozess des materialwissenschaftlichen Kompetenzerwerbs und der Studiengangsweiterentwicklung erklärt die Hochschule folgendes: Es gehört inhärent zum Konzept des Studiengangs, dass Studierende aus unterschiedlich ausgerichteten Bachelorstudiengängen (Ingenieurwissenschaften, Physik, Chemie) aufgenommen werden. Mit dem existierenden Curriculum wird auf diese Situation eingegangen. Bislang schätzen die Dozenten die Strategie als erfolgreich ein. Dies wird prinzipiell auch durch positive Rückmeldungen der Studierenden bestätigt. Selbstverständlich wird die Hochschule bei zukünftigen Entwicklungen des Studiengangs gerade diesen Punkt immer wieder explizit bedenken und ihn mit hoher Priorität bei Entscheidungen zur Strukturentwicklung berücksichtigen. Eine aktuelle Planung betrifft hier die stärkere Betonung einer Vermittlung der elementaren Grundlagen der Quantenmechanik im Pflichtprogramm sowie die Abstimmung der diesbezüglichen Lehre mit dem Curriculum zu den Themen Modellierung und Festkörperphysik. Die Gutachter nehmen diese Erläuterungen zur Kenntnis.

Die Gutachter bewerten das Kriterium insgesamt als überwiegend erfüllt.

#### **Kriterium 2.4 Studierbarkeit**

##### **Evidenzen:**

- Ein Studienverlaufsplan, aus dem die Abfolge, der Umfang und der studentische Arbeitsaufwand der Module pro Semester hervorgehen, ist auf der Webseite der Hochschule veröffentlicht.
- Die Modulbeschreibungen geben Auskunft über den studentischen Arbeitsaufwand in den einzelnen Modulen.

- Die Modulbeschreibungen geben Auskunft über die Prüfungsformen, Prüfungsanzahl und Prüfungsdauer in den einzelnen Modulen inklusive der Abschlussarbeiten.
- Die ASPO und FSPO enthält alle prüfungsrelevanten Regelungen zu dem Studiengang inklusive besonderer Bestimmungen für Studierende mit Behinderungen.
- Die ASPO regelt die Kreditpunktzuzuordnung hochschulweit.
- Im Selbstbericht wird das vorhandene Beratungs- und Betreuungskonzept der Hochschule dargestellt.
- Auditgespräche 20.11.2018

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

#### *Eingangsqualifikationen:*

Wie unter Kriterium 2.3 ausgeführt, betrachten die Gutachter die derzeitigen Zugangsregelungen als grundsätzlich geeignet, die notwendige Qualifikation der Studierenden im Vorfeld sicherzustellen.

#### *Studienplangestaltung:*

Die Studienplangestaltung sichert die zeitliche Überschneidungsfreiheit der angebotenen Module im Pflichtbereich und weitestgehend auch im Wahlpflichtbereich. Einschränkungen bei der Wahlfreiheit entstehen eher durch zu geringe Teilnehmerzahlen als durch eine zeitliche Überschneidung der Angebote.

#### *Studentische Arbeitslast:*

Die Programme sind mit einem Kreditpunktesystem ausgestattet, das auf dem studentischen Arbeitsaufwand beruht und die Vergabe von ECTS-Punkten vorsieht. In der Allgemeinen Prüfungsordnung ist festgelegt, dass ein ECTS-Punkt 30 Stunden studentischem Arbeitsaufwand entspricht. Die Arbeitsbelastung in den einzelnen Modulen erscheint den Gutachtern angesichts der angestrebten Modulziele und der vorgesehenen Inhalte realistisch. Dass die Kalkulation der Lehrenden in der Regel stimmig ist, wird von den Studierenden im Gespräch mit den Gutachtern bestätigt. Aufgrund der geringen Kohortengrößen des Studiengangs geschieht die Rückmeldung zum Workload durch direktes Feedback und daraus resultieren eventuelle Anpassungen. Workload-Erhebungen werden von der TU Hamburg sonst nur anlassbezogen durchgeführt, z.B. bei massiver Kritik der Studierenden am Workload oder bei regelmäßiger Regelstudienzeitüberschreitung in einzelnen Studiengängen. Da im Master Materialwissenschaft bislang keine Probleme mit dem Arbeitsaufwand geäußert wurden, erfolgte in diesem Studiengang bisher keine systematische Workload-

Erhebung. Die Gutachter sehen es grundsätzlich als hilfreich an, die studentische Arbeitsbelastung regelmäßig, z. B. im Rahmen der Online-Lehrevaluation CheckING, zu erheben.

Studierende und Programmverantwortliche geben an, dass ein Studium in der Regelstudienzeit möglich ist und die Studierenden dabei auch unterstützt werden. Oft wollen Studierende den Master aber „auskosten“ und nehmen sich daher mehr Zeit. Die Arbeitsbelastung selbst wird von den Studierenden als angemessen empfunden. Lediglich die zweite Hälfte des zweiten Semesters sei durch die parallele Vorbereitung auf Klausuren und Einreichen der Protokolle für Praktika sehr arbeitsreich. Zur Entlastung schlagen die Studierenden vor, die Termine für die Vorträge der Ringvorlesung in den Januar vorzuziehen.

Um auch Studierenden, die parallel z. B. zur Studienfinanzierung arbeiten, die Teilnahme an diesem Studienprogramm zu erleichtern, regen die Gutachter an, die Option des Teilzeitstudiums anzubieten.

### *Prüfungsbelastung und -organisation:*

Pro Modul sieht die Hochschule grundsätzlich nur eine Prüfung vor, so dass sich auf Grund der Modulstruktur aus Sicht der Gutachter keine Überlastung der Studierenden durch die Prüfungszahl pro Semester ergibt, was auch von den Studierenden bestätigt wird. Die Studierenden berichten, dass die Prüfungen grundsätzlich über die gesamte vorlesungsfreie Zeit verteilt sind, jedoch meist zu Beginn des Prüfungszeitraum stattfinden. Die Prüfungstermine werden zentral veröffentlicht; Fragen zu den Prüfungsmodalitäten werden dem jeweiligen Lehrenden gestellt. Im Gespräch mit den Gutachtern wurde deutlich, dass den Studierenden nicht bekannt war, wo sie sich selbst anhand der Studienpläne und ASPO zu Prüfungsmodalitäten informieren konnten. Die Gutachter halten es für wünschenswert, die Studierenden stärker über diese Dokumente zu informieren.

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

### *Beratung / Betreuung:*

Das Verhältnis zwischen Studierenden und Lehrenden wird von allen Beteiligten als sehr gut beschrieben. Eine direkte individuelle Betreuung in kleinen Lerngruppen durch den Lehrkörper wird von Studierenden für die Technische Universität Hamburg-Harburg positiv hervorgehoben. Das Verhältnis zu den Dozenten wird als sehr gut wahrgenommen. Die Kommunikation findet auf Augenhöhe statt und die Dozenten sind in ihren Sprechstunden gut erreichbar. Die Studierenden geben an, dass man bei einer Schwangerschaft gut durch die Universität und bei einem Studium mit Kind z.B. durch den Kindergarten mit kostenlosem Betreuungsangebot, unterstützt würde. In Rücksprache mit Professoren wäre es auch möglich, den Studienplan und die Vertiefungen umzustellen, sodass eine Fortführung des Studiums ermöglicht wird. Im Gespräch mit den Gutachtern äußern die Studierenden den

Wunsch nach mehr Informationen und Unterstützung bei der Wahl von Wahlpflichtmodulen bzw. Vertiefungen. Die Gutachter regen an, eine weitergehende fachliche Beratung bei der Wahl der Vertiefungsrichtung anzubieten, und die entsprechenden Angebote den Studierenden transparent zu machen.

Die Auditoren stellen fest, dass die Technische Universität Hamburg ein angemessenes überfachliches Beratungsangebot bereitstellt: Neben einer zentralen Studienberatung, die Hilfestellung etwa in besonderen Lebenslagen vermittelt, sind ein International Office, ein Accomodation Office und ein Career Center institutionalisierte Teile der hochschuleitigen Beratungsstruktur. Die Gutachter erfahren weiterhin, dass in diesem Rahmen explizit auf die Belange von Studierenden mit Behinderung eingegangen wird. Neben einem Behinderertenbeauftragten auf Fakultätsebene, steht Betroffenen auch an der zentralen Studienberatung speziell geschultes Personal mit Rat und Tat zur Seite. Ein Nachteilsausgleich ist ferner in § 22 (5) der allgemeinen Studien- und Prüfungsordnung verankert.

Insgesamt kommen die Gutachter zu der Einschätzung, dass die genannten studien- und prüfungsorganisatorischen Aspekte, einschließlich der Zugangsregelungen, die Studierbarkeit der Studienprogramme fördern.

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

In ihrer Stellungnahme geht die Hochschule auf die Möglichkeit eines Teilzeitstudienganges ein. Die Gutachter bedanken sich für den Hinweis, dass die Einrichtung der Möglichkeit eines Teilzeitstudiums nicht den Studiengangverantwortlichen obliegt, sondern eine hochschulweite Entscheidung ist. Sie bewerten es positiv, dass die Gleichstellungsbeauftragten für die Studierenden und das wissenschaftliche Personal sich dieses Themas bereits angenommen haben.

Die Gutachter nehmen darüber hinaus zur Kenntnis, dass die Studierenden regelmäßig E-Mails vom Prüfungsamt erhalten und so darauf hingewiesen werden, wo Informationsquellen zum Studium und zu Prüfungen zu finden sind. Auch AStA und Fachschaftsvertreterinnen und -vertreter sind informiert und können von den Studierenden jederzeit mit Fragen zu diesen Themen kontaktiert werden. Die Gutachter sehen den Informationsfluss zu Prüfungsmodalitäten und Nachschlagedokumenten als gewahrt an.

Die Gutachter bewerten das Kriterium als vollständig erfüllt.

## Kriterium 2.5 Prüfungssystem

### Evidenzen:

- Die Modulbeschreibungen geben Auskunft über die Prüfungsformen, Prüfungsanzahl und Prüfungsdauer in den einzelnen Modulen inklusive der Abschlussarbeiten.
- Selbstbericht zur Akkreditierung des Studiengangs Materialwissenschaft M. Sc.
- Auditgespräche 20.11.2018

### Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Unter dem Aspekt der Studierbarkeit bewerten die Auditoren die Prüfungsorganisation an der Technischen Universität Hamburg grundsätzlich als gelungen. Lehreinheiten schließen in der Regel mit einer endnotenrelevanten Prüfungsleistung ab. In einigen Modulen werden zusätzlich semesterbegleitend (nichtbenotete) Studienleistungen verlangt. Die Lernzielkontrollen werden in einem universitätsweit einheitlichen Prüfungskorridor nach Ende der Vorlesungszeit abgenommen. Dabei weisen die Programmverantwortlichen – und dies wird von den Studierenden bestätigt – darauf hin, dass zwischen regulären Prüfungen der Musterverlaufspläne (nicht jedoch zwischen Wiederholungsprüfungen) in der Regel einige Tage liegen. Die Studierenden berichten, dass die Prüfungen zumeist zu Beginn des Prüfungszeitraums stattfinden. Im Gespräch mit den Gutachtern äußern die Studierenden den Wunsch nach mehr Transparenz zur Klausurbewertung, den jeweiligen Ansprechpartner und zur Klausureinsicht. Die Gutachter halten für wünschenswert, die Prüfungsmodalitäten der einzelnen Veranstaltungen im Modulhandbuch aufzuführen und damit für die Studierenden transparenter zu machen.

Bezüglich der Prüfungsgestaltung äußern die Lehrenden den Wunsch nach mehr Flexibilität in der Prüfungsgestaltung bzw. Offenheit für andere Prüfungsgestaltungen: Sie nennen hier insbesondere Hausaufgaben, Quiz oder Midterms, die in die Note einfließt, um kontinuierliche Motivation zu erzeugen. In der ASPO ist bisher geregelt, dass solche semesterbegleitenden Studienarbeiten maximal 20 % der Abschlussnote ausmachen dürfen.

Aus den eingereichten Unterlagen war für die Gutachter nicht ersichtlich, mit welcher Gewichtung die Präsentation der Masterarbeit in die Abschlussnote der Arbeit eingeht. Im Rahmen des Gesprächs erläutert die Hochschule, dass die Präsentation mit einer individuellen Gewichtung in die Note einfließt. Da die jeweilige Gewichtung von mündlich-schriftlich sowie der zu verwendende Bewertungsbogen zu Beginn der Arbeit kommuniziert werden, sieht die Hochschule die Transparenz der Bewertung und Prüfungsmodalitäten gewahrt. Die Gutachter halten es dennoch für unbedingt notwendig, die Gewichtung der

Note, d.h. das Verhältnis von mündlich und schriftlichem Anteil, für die Master- und Studienarbeit in die Prüfungsordnung aufzunehmen.

Die Studierenden berichten, dass aufgrund der Zusammensetzung mancher Module in Einzelfällen eine Prüfung aus zwei inhaltlich getrennten Teilen bestehe, die separat zu bestehen sind. Diese nicht-KMK-konforme Prüfungsgestaltung würde durch die wie oben empfohlene Überarbeitung der Modulzusammensetzungen behoben werden. Da die zweiteilige, inhaltlich separate Prüfung nur in seltenen Fällen vorkommt und die Studierbarkeit nach Aussage der Studierenden nicht beeinträchtigt ist, akzeptieren die Gutachter diese Abweichungen von den ländergemeinsamen Strukturvorgaben im Sinne der Ausnahmeregelung.

Unter § 16 in der allgemeinen Prüfungsordnung sind die verschiedenen Prüfungsformen eindeutig definiert. Die abzulegenden Prüfungen sind im studiengangsspezifischen Studienplan geregelt. Neben Klausurarbeiten kommen nur vereinzelt auch mündliche Prüfungen und andere Formen der Lernzielkontrolle zum Einsatz. Im Hinblick auf die angestrebte zielgruppengerechte Präsentationsfähigkeit halten es die Gutachter für wünschenswert, den Anteil an mündlichen und anderen Prüfungsformen zu erhöhen.

Im Rahmen der Vorortbegehung erhalten die Auditoren Einsicht in Prüfungs- und Abschlussarbeiten. Dabei kommen sie zu dem Schluss, dass sich die Prüfungen auf einem angemessenen Niveau bewegen und die jeweils übergeordnete Lernziele sinnvoll widerspiegeln.

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

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

Bezüglich des Ausweis der Prüfungsmodalitäten der einzelnen Veranstaltungen im Modulhandbuch erläutert die Hochschule in ihrer Stellungnahme, dass an der TUHH die Allgemeine Studien- und Prüfungsordnung (ASPO) studiengangübergreifend die Prüfungsmodalitäten regelt. Die ASPO spiegelt dabei den aktuellen Konsens an der Universität hinsichtlich der Prüfungsmodalitäten wieder. Prüfungen im Masterstudiengang Materialwissenschaft sind an die ASPO gebunden. Im Modulhandbuch wird die Art der Prüfung in Übereinstimmung mit §16 Satz 2 der Ordnung aufgeführt. Diese Übereinstimmung wird bei der laufenden Überarbeitung des Modulhandbuchs noch einmal sorgfältig überprüft werden. Selbstverständlich folgt auch die Benotung den Vorgaben der ASPO. Die Gutachter nehmen diese Erläuterung zur Kenntnis.

Zur Gewichtung der Abschlussnote (Gewichtung mündlich-schriftlich bei Abschlussarbeiten) erklärt die Hochschule, dass dieser Punkt zur Diskussion in den Ausschuss für Strategieentwicklung in Studium und Lehre eingebracht worden ist. Dabei zeigte sich, dass in den verschiedenen Studiendekanaten abweichende Vorstellungen darüber bestehen, wie das Kolloquium (also die mündliche Präsentation der Arbeitsergebnisse sowie zugehörige Befragung) im Verhältnis zur Note der schriftlichen Arbeit zu gewichten ist. Daher wurde beschlossen, dem Akademischen Senat der TUHH zeitnah folgende Änderung der Allgemeinen Studien- und Prüfungsordnung (ASPO) vorzuschlagen: In den betreffenden § 22 (8) soll eine Bandbreite von 15 -25% als mögliche Gewichtung des Kolloquiums aufgenommen werden, die dann in der jeweiligen Fachspezifischen Prüfungsordnung (FSPO) für den jeweiligen Studiengang zu konkretisieren ist.

Die Gutachter begrüßen diese Regelung. Bis zum Nachweis der geänderten FSPO wird jedoch an der angedachten Auflage festgehalten.

In Bezug auf eine höhere Anzahl mündlicher Prüfungen legt die Hochschule in ihrer Stellungnahme folgendes dar: Im Pflichtprogramm des Studiengangs enthalten die folgenden Module mündliche (Seminarvortrag, Berichtspräsentation) bzw. schriftliche (schriftlicher Bericht) Prüfungsformen, die nicht schriftliche Klausuren sind: Mehrphasige Materialien, Ringvorlesung Multiskalenmaterialien, Moderne Funktionsmaterialien, Fortgeschrittenenpraktikum Materialwissenschaften. Auch im Pflichtmodul „Nichttechnisches Angebot“ (NTA) sind Prüfungsleistungen überwiegend Referate.

Die Hochschule führt weiter aus, dass zur Erhöhung der zielgruppengerechten Präsentationsfähigkeit beabsichtigt sei, im Modul Moderne Funktionsmaterialien die Vorgaben für den Seminarvortrag derart umzugestalten, dass die Studierenden zu 50 % einen didaktischen Vortrag zu den Grundlagen ihres Seminarthemas und zu 50 % einen Fachvortrag zum Seminarthema halten. Für die Absprache der Themenrahmen der jeweiligen Beiträge erhalten die Studenten individuelle Betreuung. Damit soll erreicht werden, dass die Studierenden ihre Erfahrung mit einer zielgruppenorientierten (Zielgruppe sind hier die Mitstudierenden) mündlichen Präsentation vertiefen.

Der im Modulhandbuch ausgewiesene Anteil an alternativen (im Gegensatz zu klassischen Klausuren) Prüfungsformen soll zudem dadurch erhöht werden, dass die Problembasierte Lehrveranstaltung „Angewandte Computermethoden“ als separates Modul und dann mit veranstaltungs-spezifischer Beschreibung der Prüfungsmodalitäten aufgeführt wird.

Die Gutachter bedanken sich für diese Erläuterungen und bewerten die angedachten Änderungen als positiv.

Die Gutachter bewerten das Kriterium insgesamt als überwiegend erfüllt.

### Kriterium 2.6 Studiengangsbezogene Kooperationen

- Die Hochschule legt die für die Studiengänge einschlägigen externen Kooperationsverträge und Regelungen für interne Kooperationen vor.

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

Die Kooperationen zwischen den Fachbereichen hinsichtlich von Lehrexporten und -importen ist hochschulintern geregelt und wird von der Hochschulleitung garantiert.

Zur Förderung der studentischen Mobilität hat die Hochschule im Rahmen des Erasmus-Programms Kooperationen mit einer Reihe ausländischer Hochschulen abgeschlossen.

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

Da die Hochschule in ihrer Stellungnahme auf dieses Kriterium nicht eingeht, ergeben sich für die Gutachter keine Änderungen ihrer bisherigen Bewertungen. Sie sehen das Kriterium als vollständig erfüllt an.

### Kriterium 2.7 Ausstattung

#### **Evidenzen:**

- Ein Personalhandbuch gibt Auskunft über die an dem Programm beteiligten Lehrenden.
- Die Hochschule gibt im Selbstbericht die Betreuungsrelation zwischen Lehrenden und Studierenden an.
- Im Selbstbericht stellt die Hochschule das didaktische Weiterbildungsangebot für das Personal dar und die Maßnahmen zur Unterstützung der Lehrenden bei dessen Inanspruchnahme.
- Im Rahmen der Vor-Ort-Begehung: Besichtigung studiengangsrelevanter Einrichtungen

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

##### *Personelle Ausstattung:*

Die Gutachter stellen fest, dass die Zusammensetzung und fachliche Ausrichtung des eingesetzten Personals das Erreichen der angestrebten Lernergebnisse zum Studienabschluss in dem Studiengang gewährleistet.

Im Fachbereich gab es seit 2010 acht Neuberufungen, aktuell sind fünf weitere Neuberufungen mit Schwerpunkt in den Grundlagen der Materialwissenschaften geplant. Die Gutachter bewerten dies sehr positiv, da hierdurch das materialwissenschaftliche Profil des Studiengangs gestärkt werden kann. Sie halten es daher für wünschenswert, die Professuren dementsprechend auszuschreiben und so das Profil des Studiengangs gezielt auszubauen.

Aufgrund der Ausrichtung als „stärker forschungsorientierter“ Masterstudiengang interessierte die Gutachter insbesondere die Verteilung der Professuren auf die aktuellen Forschungsschwerpunkte (FSP) und die Frage, wie die Professur bei Wegfall des Forschungsschwerpunktes weiterbesteht. In den Gesprächen machte die Hochschule deutlich, dass es zu einer begründeten Hoffnung auf eine dritte Förderperiode des FSP „Produktorientierte Werkstoffentwicklung“ gibt. Zudem unterstützt die Hochschulleitung seit längerem eine strategische Stärkung der Materialwissenschaften und damit auch den Masterstudiengang Materialwissenschaft. Schlussendlich gibt es auch noch weitere Professuren, die diesen Studiengang mittragen und die nicht abhängig von der Förderung einzelner FSP sind. Die Gutachter sehen die adäquate Durchführung des Studiengangs hinsichtlich der qualitativen und quantitativen personellen Ausstattung als gesichert an.

### *Personalentwicklung:*

Die TUHH fördert eine Weiterqualifizierung der Lehrenden und bietet insbesondere mit dem „Zentrum für Lehre und Lernen“, gefördert durch den Qualitätspakt, ein freiwilliges System für didaktische Weiterbildung mit Qualitätssicherung an. Weitere Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten werden von der Graduiertenakademie, dem Referat für Personalentwicklung / Mitarbeiterqualifizierung / Gleichstellungsfragen, dem Rechenzentrum und der Bibliothek umgesetzt. Angehörige der TUHH können zudem am Schulungsprogramm des Multimedia-Kontor Hamburg teilnehmen oder Fortbildungsmöglichkeiten am „Zentrum für Aus- und Fortbildung“ (ZAF), der zentralen Einheit für den Aus- und Fortbildungsbereich der Freien und Hansestadt Hamburg, wahrnehmen.

Das „Zentrum für Lehre und Lernen“ bietet allen Lehrenden der TUHH die Möglichkeit, verschiedene didaktische Ansätze und Methoden kennenzulernen, ihre Lehrkompetenzen weiter auszubauen und sich auszutauschen. Dabei sollen Theorie und Methodik auf die speziellen didaktischen Bedürfnisse der Lehrenden abgestimmt werden. Dabei gibt es Lehrinnovationsprojekte, Workshops zu besonderen Themen, Tutorenschulungen oder auch die sogenannte Professorenlounge sowie individuelle Unterstützung für einzelne Lehrveranstaltungen. Viele der Lehrenden geben an, dass sie an entsprechenden Weiterbildungen teilgenommen haben, so dass die Lehrenden Angebote zur Weiterentwicklung

ihrer fachlichen und didaktischen Befähigung erhalten und auch wahrnehmen. Es gehöre einfach zur Kultur der Hochschule, professionelle Lehre anzubieten.

Die Lehrenden äußern sich positiv über die Unterstützung durch die Hochschule im Bereich didaktische Weiterbildung und insbesondere über die Finanzierung der benötigten Tutorienstellen. Die Weiterbildung „Betreuung wissenschaftliche Arbeiten“ ist institutsabhängig geregelt und beim integrierten Graduiertenkolleg meist Pflicht. Weiterhin gibt es Didaktikkurse für Haushaltsstellen und Tutoren.

*Finanzielle und sächliche Ausstattung:*

Die Finanzierung des Studiengangs erfolgt aus zusätzlichen, unbefristeten Mitteln der Stadt Hamburg, insbesondere im Rahmen des Hamburger Innovation Port, und erscheint den Gutachtern für den Akkreditierungszeitraum gesichert.

Programmverantwortliche und Lehrende sind grundsätzlich mit den vorhandenen Ressourcen für Lehre, Betreuung und Administration. Der Selbstbericht selbst evaluiert die Räume und Ausstattung als „ausreichend“. Auf Rückfrage der Gutachter erläutert die Hochschule, dass die CHE-Normwerte für Ausstattung für diesen Studiengang bei 100 % liegen. Somit ist die vorhandene Ausstattung genau ausreichend für den aktuellen Bedarf. Dies bedeutet allerdings auch, dass man bei neuen Ideen und der dafür benötigten Ausstattung durchaus kreativ werden müsse, um dafür die Finanzierung zu erhalten. Aktuell ist durch Drittmittel eine sehr gute Ausstattung vorhanden und bald käme noch ein Röntgen-Nanothermograf dazu. Die Gutachter bewerten die Ausstattung als gut und begrüßen es ausdrücklich, dass die Studierenden im Rahmen von Studien- und Masterarbeiten, aber auch in Praktika, ebenfalls mit Gerätschaften arbeiten dürfen, die üblicherweise den Forschungsprojekten vorbehalten sind. Besonders loben möchten die Gutachter den Studio-Lernraum mit moderner Technik und Gruppentischen für blended learning und problem-based-learning Einheiten sowie die Studierendenwerkstatt für die Arbeit an praktischen Projekten. Sie bemängeln allerdings, dass die Gruppengrößen in Praktika mit aktuell bis zu sieben Studierenden eindeutig zu groß sind. Aus Sicht der Gutachter ist es notwendig, Praktika in Gruppengrößen von zwei bis maximal drei Studierenden durchzuführen. Zudem ist aufgrund der heterogenen Voraussetzungen und des dadurch heterogenen Vorwissen der Studierenden nicht klar, ob alle Studierenden mit der vorhandenen technischen Ausstattung vertraut gemacht werden können. Auch dem ließe sich durch kleinere Gruppengrößen entgegenwirken.

Die Studierenden bedauern, dass bisher keine Lizenz für Simulationsprogramme für den eigenen Rechner verfügbar seien. Außerdem seien studentische Arbeitsplätze eher knapp. Sie hoffen auf mehr und größere Räumlichkeiten im geplanten Gebäude und regen an, ein

studentisches Materialprüflabor mit entsprechender Ausstattung zur Praxisbegleitung der Vorlesungen einzurichten.

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

Die Gutachter danken für die Klarstellung, dass Gruppengrößen von sieben Studierenden in Praktika zwar in einem Bachelorstudiengang vorkommen können und dass diese Gruppengröße im Gespräch mit den Auditoren referenziert wurde. Die Hochschule erläutert, dass im hier betrachteten Master Materialwissenschaft die Gruppengröße in aller Regel bei zwei, in wenigen Ausnahmefällen bei drei Studierenden liegt. Sie nehmen die Erläuterungen der Hochschule zur Kenntnis, dass bei der Gestaltung des Studiengangs besonderer Wert darauf gelegt wurde, dass die Praktika Versuche zu modernen Themen der Materialwissenschaft anbieten und dabei den Studierenden unabhängig von ihrer Vorbildung (dabei jedoch selbstverständlich im Rahmen des in den Zulassungsvoraussetzungen geforderten Grundwissens und im Rahmen des Ausbildungsstandes im zweiten Fachsemester) Zugang zu Inhalten und Methodik der einzelnen Versuche gewähren. Die geringe Gruppengröße und die Betreuung durch in der Regel zwei wissenschaftliche Mitarbeiter seien Bestandteil des Konzepts zur Umsetzung dieses Anspruchs.

Die Gutachter bewerten das Kriterium daher als vollständig erfüllt.

**Kriterium 2.8 Transparenz**

**Evidenzen:**

- Die Ziele und Lernergebnisse sind im Internet auf der Hochschulhomepage veröffentlicht und im Diploma Supplement verankert.
- Modulhandbuch [https://studienpläne.tuhh.de/po/MB/mhb\\_MAMS\\_kh\\_w18\\_von\\_20180928\\_v\\_0\\_de.pdf](https://studienpläne.tuhh.de/po/MB/mhb_MAMS_kh_w18_von_20180928_v_0_de.pdf)
- Studienfaltblatt [https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/programme/master/Master-Studienfaltblatt\\_Materialwissenschaften\\_Stand\\_April\\_2015\\_doppelt\\_Parallelfalz\\_web\\_.pdf](https://www.tuhh.de/t3resources/tuhh/download/studium/programme/master/Master-Studienfaltblatt_Materialwissenschaften_Stand_April_2015_doppelt_Parallelfalz_web_.pdf)
- Alle relevanten Regelungen zu Studienverlauf, Zugang, Studienabschluss, Prüfungen, Qualitätssicherung etc., mit Angabe zum Status der Verbindlichkeit, liegen vor. Die Ordnungen sind auf der Website der Hochschule veröffentlicht. <https://www.tuhh.de/tuhh/studium/studienangebot/masterstudiengaenge/materialwissenschaft-multiskalige-materialien.html>

- Nachteilsausgleichsregelungen für Studierende mit Behinderung ist in der hochschulweiten Allgemeinen Studien- und Prüfungsordnung geregelt (ASPO). Diese sowie weitere Hinweise auf relevante Informations- und Unterstützungsangebote sowie Einrichtungen und Ansprechpartner bei einem Studium mit Beeinträchtigung finden sich unter <https://www.tuhh.de/tuhh/studium/ansprechpartner/studienberatung/studium-mit-beeintraechtigung.html>
- exemplarisches Zeugnis
- exemplarisches Diploma Supplement

**Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

Alle relevanten Regelungen zu Studiengangzielen, Lernergebnissen, Studienverlauf, Zugang, Studienabschluss, Prüfungen, Qualitätssicherung etc. liegen vor und sind auf den Webseiten der Hochschule veröffentlicht.

Die Studierenden geben an, dass sie im Schnitt zufrieden mit den Angaben im Modulhandbuch sind. Leider stimmten die geweckten Erwartungen und Realität nicht immer überein. Informationen zu den Zugangsvoraussetzungen für Prüfungen und Module erfragen bzw. erhalten sie bei den Professoren. Die Gutachter regen an, die Prüfungsmodalitäten der einzelnen Veranstaltungen detaillierter im Modulhandbuch aufzuführen und damit für die Studierenden transparenter und nachvollziehbarer zu machen.

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

In ihrer Stellungnahme verweist die Hochschule bezüglich der Aufnahme von Prüfungsmodalitäten in das Modulhandbuch auf ihre Ausführungen in Kriterium 2.3. Die Gutachter begrüßen, dass die Hochschule im Rahmen der Überarbeitung des Modulhandbuches die Übereinstimmung der Prüfungsmodalitäten mit den Vorgaben der ASPO noch einmal sorgfältig überprüfen wird. Die Gutachter bewerten das Kriterium als vollständig erfüllt.

**Kriterium 2.9 Qualitätssicherung und Weiterentwicklung**

**Evidenzen:**

- Qualitätssicherungssatzung der Technischen Universität Hamburg-Harburg
- CheckING – Fragebogen
- Selbstbericht zur Akkreditierung des Studiengangs Materialwissenschaft M. Sc.
- Auditgespräche 20.11.2018

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

Das Qualitätsmanagementsystem ist hochschulweit in der Qualitätssicherungssatzung der Technischen Universität Hamburg-Harburg geregelt. In § 3 wird die Evaluation der Lehre geregelt und festgelegt, dass semesterweise die studentische Veranstaltungsbewertung und die studentische Studiengangsbewertung durchgeführt werden sollen.

Das Qualitätsmanagementsystem der TUHH basiert aktuell auf den Säulen der Akkreditierung, der Evaluation, der Prozessentwicklung und -optimierung, der Lehrinnovation/Hochschuldidaktik und der Qualifikation der Lehrenden. Zudem erfasst die TUHH statistische Daten, insbesondere zur Entwicklung der Studienanfängerzahlen, den Absolventen- und Abbrecherquoten und dem Verhältnis von externen und TU-internen Bachelorabsolventen in den Masterstudiengängen der TUHH. Darüber hinaus nimmt die TUHH an externen Evaluationsprojekten wie z.B. Studienqualitätsmonitor (SQM) des Deutschen Zentrums für Hochschul- und Wissenschaftsforschung (DZHW) teil.

Aktuell befindet sich die Hochschule im Prozess der Neukonzeption des QM-Prozesses mit dem Ziel eines flächendeckenden Qualitätsmanagementsystems (QMS) im Bereich Lehre und Studium, das auf den bisher erprobten Prozessen aufbaut. In diesem Rahmen fand ebenfalls eine Neukonzeption der studentischen Lehrveranstaltungsbewertung aller Lehrangebote statt. Die Hochschule erläutert, dass neben der Umstellung auf ein Online-Verfahren das neue Konzept u.a. eine stärkere Anpassung der Lehrevaluation an die Lehr-/Lernziele der Lehrenden und eine zielgruppenspezifische Ergebnisberichterstellung vorsieht. Zudem haben Lehrende in Form eines sogenannten „Formativen Baukastens“ diverse Möglichkeiten, bereits während des laufenden Semesters Rückkopplungen von den Studentinnen und Studenten zu erhalten. Programmverantwortliche und Lehrende befürworten den Aufbau der Onlinebefragung in Basisfragen (Motivation, Verständlichkeit, Lehr-/Lernprozess, Anforderungen), Fragen zum Kompetenzerwerb, Spezialfragen abhängig vom Lehr-/Lernformat und der Möglichkeit individuelle Fragen zu stellen. Sie beklagen jedoch, dass sich die Beteiligung der Studierenden seit der Einführung der Online-Evaluation verschlechtert hat. Man sei aktuell auf der Suche nach Maßnahmen, die eine Verbesserung der Rücklaufquoten herbeiführen.

Auf die Frage der Gutachter, warum die Freitextkommentare aus den Evaluationen ausschließlich den Lehrenden, nicht aber Studiendekan\*innen zur Verfügung gestellt werden, erläutert die Hochschule, dass diese oft sehr persönliche, teils verletzende Kommentare enthalten, die den Lehrenden vorbehalten sein sollen und nicht veröffentlicht werden. Jedoch wird dieser Prozess in einer Arbeitsgruppe aktuell neu diskutiert.

Im Allgemeinen werden die Ergebnisse dieser Evaluationen und dem Feedback von studentischer Seite in den Lehrveranstaltungen besprochen. Die Lehrenden erläutern, dass sie im

Semester selbst an die evaluierenden Studierenden zurückspeigeln, welche Konsequenzen es geben wird. Dieser Zirkelschluss bzw. die Rückkopplung der Evaluationsergebnisse mit den Studierenden sollte nach Meinung der Gutachter noch institutionell verankert werden. Die Studierenden äußern, dass ihr Feedback durchaus umgesetzt wird und gerade junge Dozenten sehr offen gegenüber Kritik, Feedback und Umstrukturierungen sind. Sie geben zu, dass jedoch persönliches Feedback wichtiger ist als strukturelle Evaluation und aufgrund des engen Betreuungsverhältnisses viele Diskussionen und Feedback auch informell unabhängig vom etablierten QM-Prozess stattfinden.

Im Gespräch mit der Hochschule wurde deutlich, dass bereits ein Qualitätszirkel zu dem zu akkreditierenden Studiengang stattfand. Basierend auf den erhobenen statistischen Daten, den Lehrveranstaltungsbewertungen und Gesprächen mit den Studierenden wurden Konsequenzen gezogen und der Studiengang weiterentwickelt. Durch ein Alumni-Programm bzw. ein Alumni-Netzwerk werden auch die Alumni in die Studiengangweiterentwicklung mit einbezogen. Die inhaltliche Überarbeitung des Studiengangs basiert laut Hochschule auf der Einheit von Forschung und Lehre, aus der laufend Anpassungen des Curriculums resultieren. Durch Drittmittelfinanzierung durch Industrie kommen auch Anregungen aus der Industrie. Weitere curriculare Impulse ergeben sich aus (externen) Doktor- und Masterarbeiten.

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

Die Hochschule erläutert in ihrer Stellungnahme, dass die institutionelle Verankerung der Rückkopplung von Evaluationsergebnissen an die Studierenden bereits zur Diskussion in den Ausschuss für Strategieentwicklung in Studium und Lehre eingebracht worden ist. Dort wurde beschlossen, die Rückkopplung der Evaluationsergebnisse in der existierenden Qualitätssicherungssatzung zu verankern. Die Gutachter bewerten dies als positiv, halten aber bis zur Vorlage der geänderten Satzung an der angedachten Auflage fest.

Die Gutachter bewerten das Kriterium als überwiegend erfüllt.

**Kriterium 2.10 Studiengänge mit besonderem Profilanspruch**

Nicht relevant.

### Kriterium 2.11 Geschlechtergerechtigkeit und Chancengleichheit

#### Evidenzen:

- Im Selbstbericht erläutert die Hochschule die Maßnahmen zur Geschlechtergerechtigkeit und zur Förderung der Chancengleichheit von Studierenden in besonderen Lebenslagen.
- Weiterführende Informationen finden sich auf den Webseiten der Hochschule.

#### Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Hochschule arbeitet aktiv an der Implementierung der forschungsorientierten Gleichstellungsstandards (nach DFG-Standards) mit dem Ziel, die Gleichstellung als Querschnittsaufgabe der gesamten Organisation weiter zu verankern. Diese Aufgabe liegt insbesondere in der Verantwortung des Präsidiums. Unterstützt wird das Präsidium von den hauptamtlichen Gleichstellungsbeauftragten, dem akademischen Ausschuss für Gleichstellung, dem Referat für Soziales und Gleichstellung des AStAs, sowie durch Kooperationen wie etwa dem Team der Personalentwicklung.

Seit 2013 ist die TUHH als „familiengerechte hochschule“ zertifiziert. Im Rahmen des „audit familiengerechte hochschule“ entwickelt die Hochschule verbindliche Maßnahmen zur Verbesserung der Vereinbarkeit von Beruf, Studium und Familie an der TUHH. Darüber hinaus gibt es spezielle Beratungsangebote und Förderprogramme für Studentinnen, Studierende mit Migrationshintergrund und ausländische Studierende. Aus Sicht der Gutachter unterstützt die Hochschule in ausgeprägter Form Studierende in besonderen Lebenslagen.

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

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

Da die Hochschule in ihrer Stellungnahme auf dieses Kriterium nicht eingeht, ergeben sich für die Gutachter keine Änderungen ihrer bisherigen Bewertungen. Sie sehen das Kriterium als vollständig erfüllt an.

## **D Nachlieferungen**

Nicht erforderlich.

## **E Stellungnahme der Hochschule (15.02.2019)**

Die Hochschule legt eine ausführliche Stellungnahme vor.

## F Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter (20.02.2019)

Die Gutachter geben folgende Beschlussempfehlung zur Vergabe des beantragten Siegels:

Studiengang	Siegel Akkreditungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ma Materialwissenschaft	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2024

### Auflagen

- A 1. (AR 2.1) Die Studienziele müssen neben der wissenschaftlichen Befähigung und der Befähigung eine qualifizierte Erwerbstätigkeit aufzunehmen auch die Befähigung zum gesellschaftlichen Engagement der Studierenden gemäß den Vorgaben des Akkreditungsrats enthalten.
- A 2. (AR 2.3) Die Modulbeschreibungen müssen angemessen über die Inhalte und Qualifikationsziele, die Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten und die Notenbildung sowie über den Arbeitsaufwand bei der Bewältigung der einzelnen Module informieren.
- A 3. (AR 2.5) Die Prüfungsmodalitäten, insbesondere die Gewichtung der Note (Verhältnis mündlich- schriftlich) für Master- und Studienarbeit, müssen schriftlich geregelt sein.
- A 4. (AR 2.9) Die Rückkopplung der Evaluationsergebnisse zu den Studierenden ist institutionell zu verankern.

### Empfehlungen

- E 1. (AR 2.3) Es wird empfohlen, in den Modulbeschreibungen auch Literatur in angemessenem Umfang anzugeben.
- E 2. (AR 2.3) Es wird empfohlen, die Modulzusammenstellung auf inhaltliche Sinnfälligkeit zu überprüfen und ggf. anzupassen, so dass durchgängig stimmige Lehr- und Lerneinheiten entstehen.
- E 3. (AR 2.3) Es wird empfohlen, eine Veranstaltung zu den Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens und Präsentierens als Pflichtveranstaltung zu verankern.

- E 4. (AR 2.4) Es wird empfohlen, den Studierenden eine weitergehende fachliche Beratung bei der Wahl der Vertiefungsrichtung anzubieten und die entsprechenden Angebote den Studierenden transparent zu machen.
- E 5. (AR 2.4) Es wird empfohlen, die Option eines Teilzeitstudiums anzubieten.
- E 6. (AR 2.5) Es wird empfohlen, die Prüfungsmodalitäten der einzelnen Veranstaltungen im Modulhandbuch aufzuführen und damit für die Studierenden transparenter und nachvollziehbar zu machen.
- E 7. (AR 2.5) Es wird empfohlen, das Spektrum der möglichen Prüfungsformen besser auf die jeweils angestrebten Lernergebnisse hin auszurichten.
- E 8. (AR 2.7) Es wird empfohlen, mehr studentische Arbeitsplätze zur Verfügung zu stellen.

## G Stellungnahme der Fachausschüsse

### Fachausschuss 09 – Chemie (07.03.2019)

#### *Analyse und Bewertung*

Der Fachausschuss merkt an, dass es sich hauptsächlich um Standardauflagen handelt und schwerwiegende Mängel in dem Studiengang nicht festzustellen sind. Er schlägt vor, die Empfehlung 6 in die Auflage 2 zu integrieren. Ansonsten folgt er den angedachten Auflagen und Empfehlungen.

Der Fachausschuss FA 09 – Chemie empfiehlt die Siegelvergabe für die Studiengänge wie folgt:

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ma Materialwissenschaft	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2024

#### **Auflagen**

- A 5. (AR 2.1) Die Studienziele müssen neben der wissenschaftlichen Befähigung und der Befähigung eine qualifizierte Erwerbstätigkeit aufzunehmen auch die Befähigung zum gesellschaftlichen Engagement der Studierenden gemäß den Vorgaben des Akkreditierungsrats enthalten.
- A 6. (AR 2.3) Die Modulbeschreibungen müssen angemessen über die Inhalte und Qualifikationsziele, die Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten und die Notenbildung, die Prüfungsdauer und -form sowie über den Arbeitsaufwand bei der Bewältigung der einzelnen Module informieren.
- A 7. (AR 2.5) Die Prüfungsmodalitäten, insbesondere die Gewichtung der Note (Verhältnis mündlich- schriftlich) für Master- und Studienarbeit, müssen schriftlich geregelt sein.
- A 8. (AR 2.9) Die Rückkopplung der Evaluationsergebnisse zu den Studierenden ist institutionell zu verankern.

## Empfehlungen

- E 1. (AR 2.3) Es wird empfohlen, in den Modulbeschreibungen auch Literatur in angemessenem Umfang anzugeben.
- E 2. (AR 2.3) Es wird empfohlen, die Modulzusammenstellung auf inhaltliche Sinnfälligkeit zu überprüfen und ggf. anzupassen, so dass durchgängig stimmige Lehr- und Lerneinheiten entstehen.
- E 3. (AR 2.3) Es wird empfohlen, eine Veranstaltung zu den Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens und Präsentierens als Pflichtveranstaltung zu verankern.
- E 4. (AR 2.4) Es wird empfohlen, den Studierenden eine weitergehende fachliche Beratung bei der Wahl der Vertiefungsrichtung anzubieten und die entsprechenden Angebote den Studierenden transparent zu machen.
- E 5. (AR 2.4) Es wird empfohlen, die Option eines Teilzeitstudiums anzubieten.
- E 6. (AR 2.5) Es wird empfohlen, das Spektrum der möglichen Prüfungsformen besser auf die jeweils angestrebten Lernergebnisse hin auszurichten.
- E 7. (AR 2.7) Es wird empfohlen, mehr studentische Arbeitsplätze zur Verfügung zu stellen.

## Fachausschuss 13 - Physik (08.03.2019)

### *Analyse und Bewertung*

Der Fachausschuss diskutiert das Verfahren, sowie die Auflagen und Empfehlungen und schlägt zwei redaktionelle Änderungen der Empfehlungen vor. Ansonsten folgt er der Einschätzung der Gutachter.

Der Fachausschuss FA 13 - Physik empfiehlt die Siegelvergabe für die Studiengänge wie folgt:

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ma Materialwissenschaft	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2024

## Auflagen

**Für alle Studiengänge**

- A 1. (AR 2.1) Die Studienziele müssen neben der wissenschaftlichen Befähigung und der Befähigung eine qualifizierte Erwerbstätigkeit aufzunehmen auch die Befähigung zum gesellschaftlichen Engagement der Studierenden gemäß den Vorgaben des Akkreditierungsrats enthalten.
- A 2. (AR 2.3) Die Modulbeschreibungen müssen angemessen über die Inhalte und Qualifikationsziele, die Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten und die Notenbildung, sowie über den Arbeitsaufwand bei der Bewältigung der einzelnen Module informieren.
- A 3. (AR 2.5) Die Prüfungsmodalitäten, insbesondere die Gewichtung der Note (Verhältnis mündlich- schriftlich) für Master- und Studienarbeit, müssen schriftlich geregelt sein.
- A 4. (AR 2.9) Die Rückkopplung der Evaluationsergebnisse zu den Studierenden ist institutionell zu verankern.

## Empfehlungen

### Für alle Studiengänge

- E 1. (AR 2.3) Es wird empfohlen, in den Modulbeschreibungen auch Literatur in angemessenem Umfang anzugeben.
- E 2. (AR 2.3) Es wird empfohlen, die Modulzusammenstellung auf inhaltliche Sinnfälligkeit zu überprüfen und ggf. anzupassen, so dass durchgängig stimmige Lehr- und Lerneinheiten entstehen.
- E 3. (AR 2.3) Es wird empfohlen, eine Veranstaltung zu den Methoden wissenschaftlichen Arbeitens und Präsentierens als Pflichtveranstaltung zu verankern.
- E 4. (AR 2.4) Es wird empfohlen, den Studierenden eine weitergehende fachliche Beratung bei der Wahl der Vertiefungsrichtung anzubieten und die entsprechenden Angebote den Studierenden transparent zu machen.
- E 5. (AR 2.4) Es wird empfohlen, die Option eines Teilzeitstudiums anzubieten.
- E 6. (AR 2.5) Es wird empfohlen, die Prüfungsmodalitäten der einzelnen Veranstaltungen im Modulhandbuch konsistenter aufzuführen und damit für die Studierenden transparenter und nachvollziehbar zu machen.
- E 7. (AR 2.5) Es wird empfohlen, das Spektrum der möglichen Prüfungsformen besser auf die jeweils angestrebten Lernergebnisse hin auszurichten.

E 8. (AR 2.7) Es wird empfohlen, mehr studentische Arbeitsplätze zur Verfügung zu stellen.

## **Fachausschuss 05 - Physikalische Technologien, Werkstoffe und Verfahren (11.03.2019)**

### *Analyse und Bewertung*

Der Fachausschuss diskutiert das Verfahren, sowie die Auflagen und Empfehlungen. In Bezug auf E3 unterstützt er den Vorschlag des FA 13, die „Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens“ durch „Methoden wissenschaftlichen Arbeitens“ zu ersetzen, um den Ansprüchen eines Masterstudiums gerecht zu werden. Grundlagen wissenschaftlichen Arbeitens werden nach Einschätzung des Fachausschusses bereits im Bachelor vermittelt.

Der Fachausschuss merkt an, dass es sich hauptsächlich um Standardauflagen handelt und schwerwiegende Mängel in dem Studiengang nicht festzustellen sind. Er schlägt vor, die Empfehlungen 1 und 2 bzw. 6 und 7 in Auflage 2 bzw. 3 zu integrieren oder zu streichen, da die Auflagen Defizite benennen, während die Empfehlungen die gewünschte Defizitbehebung nur näher spezifizieren.

Der Fachausschuss schlägt zudem vor, Empfehlung 5 (Teilzeitstudium) zu streichen, da das Angebot eines Teilzeitstudiums interne Hochschulentscheidung sein sollte. Ansonsten folgt er den angedachten Auflagen und Empfehlungen.

Der Fachausschuss FA 05 - Physikalische Technologien, Werkstoffe und Verfahren empfiehlt die Siegelvergabe für die Studiengänge wie folgt:

<b>Studiengang</b>	<b>Siegel Akkreditierungsrat (AR)</b>	<b>Akkreditierung bis max.</b>
Ma Materialwissenschaft	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2024

### **Auflagen**

#### **Auflagen**

- A 1. (AR 2.1) Die Studienziele müssen neben der wissenschaftlichen Befähigung und der Befähigung eine qualifizierte Erwerbstätigkeit aufzunehmen auch die Befähigung zum gesellschaftlichen Engagement der Studierenden gemäß den Vorgaben des Akkreditierungsrats enthalten.
- A 2. (AR 2.3) Die Modulbeschreibungen müssen angemessen über die Inhalte und Qualifikationsziele, die Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten und die

Notenbildung, sowie über den Arbeitsaufwand bei der Bewältigung der einzelnen Module informieren. Die Modulbeschreibungen sollten auch Literatur in angemessenem Umfang enthalten.

- A 3. (AR 2.5) Die Prüfungsmodalitäten, insbesondere die Gewichtung der Note (Verhältnis mündlich- schriftlich) für Master- und Studienarbeit, müssen schriftlich geregelt sein.
- A 4. (AR 2.9) Die Rückkopplung der Evaluationsergebnisse zu den Studierenden ist institutionell zu verankern.

## Empfehlungen

### Für alle Studiengänge

- E 1. (AR 2.3) Es wird empfohlen, eine Veranstaltung zu den Methoden wissenschaftlichen Arbeitens und Präsentierens als Pflichtveranstaltung zu verankern.
- E 2. (AR 2.4) Es wird empfohlen, den Studierenden eine weitergehende fachliche Beratung bei der Wahl der Vertiefungsrichtung anzubieten und die entsprechenden Angebote den Studierenden transparent zu machen.
- E 3. (AR 2.7) Es wird empfohlen, mehr studentische Arbeitsplätze zur Verfügung zu stellen.

# H Beschluss der Akkreditierungskommission (29.03.2019)

## *Analyse und Bewertung*

Die Akkreditierungskommission für Studiengänge diskutiert das Verfahren, insbesondere Auflage A 2. (Modulbeschreibungen) und die Empfehlungen. Hinsichtlich Auflage 2 folgt die Akkreditierungskommission dem Vorschlag des Fachausschusses 09 und integriert die ehemalige Empfehlung E 6. (Angaben zu Prüfungsdauer- und form im Modulhandbuch) in Auflage A 2. An Auflage A 1. sowie Empfehlung E 7. (jetzt E 4., Prüfungsformen) nimmt die Akkreditierungskommission jeweils eine redaktionelle Änderung vor.

In Bezug auf die obigen Empfehlungen E 2. (Modulzusammenstellungen) und E 5. (Teilzeitstudium) schließt sie sich der Einschätzung des Fachausschusses 05 an und streicht die beiden Empfehlungen ersatzlos. Hinsichtlich der Empfehlung E 3., die auf die Kompetenzvermittlung wissenschaftlichen Arbeitens abzielt, stimmt die Akkreditierungskommission dem Vorschlag der Fachausschüssen 05 und 13 zu. Im Übrigen folgt die Akkreditierungskommission der Gutachtermeinung.

Die Akkreditierungskommission für Studiengänge beschließt folgende Siegelvergabe:

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ma Materialwissenschaft	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2024

## **Auflagen**

### **Für den Masterstudiengang Materialwissenschaft**

- A 1. (AR 2.1) Die Studienziele müssen auch die Befähigung zum gesellschaftlichen Engagement der Studierenden gemäß den Vorgaben des Akkreditierungsrats enthalten.
- A 2. (AR 2.3) Die Modulbeschreibungen müssen angemessen über die Inhalte und Qualifikationsziele, die Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten und die Notenbildung, die Prüfungsdauer und –form sowie über den Arbeitsaufwand bei der Bewältigung der einzelnen Module informieren.
- A 3. (AR 2.5) Die Prüfungsmodalitäten, insbesondere die Gewichtung der Note (Verhältnis mündlich- schriftlich) für Master- und Studienarbeit, müssen schriftlich geregelt sein.

- A 4. (AR 2.9) Die Rückkopplung der Evaluationsergebnisse zu den Studierenden ist institutionell zu verankern.

## **Empfehlungen**

### **Für den Masterstudiengang Materialwissenschaft**

- E 1. (AR 2.3) Es wird empfohlen, in den Modulbeschreibungen auch Literatur in angemessenem Umfang anzugeben.)
- E 2. (AR 2.3) Es wird empfohlen, eine Veranstaltung zu den Methoden wissenschaftlichen Arbeitens und Präsentierens als Pflichtveranstaltung zu verankern.
- E 3. (AR 2.4) Es wird empfohlen, den Studierenden eine weitergehende fachliche Beratung bei der Wahl der Vertiefungsrichtung anzubieten und die entsprechenden Angebote den Studierenden transparent zu machen.
- E 4. (AR 2.5) Es wird empfohlen, die Prüfungsformen besser auf die jeweils angestrebten Lernergebnisse hin auszurichten.
- E 5. (AR 2.7) Es wird empfohlen, mehr studentische Arbeitsplätze zur Verfügung zu stellen.

# I Erfüllung der Auflagen (20.03.2020)

## Bewertung der Gutachter und der Fachausschüsse (09.03.2020)

### Auflagen

#### Für den Masterstudiengang

- A 1. (AR 2.1) Die Studienziele müssen auch die Befähigung zum gesellschaftlichen Engagement der Studierenden gemäß den Vorgaben des Akkreditierungsrats enthalten.

Erstbehandlung	
Gutachter	erfüllt Begründung: Die Hochschule weist nach, dass die für den Studiengang überarbeiteten Studienziele nun auch die Befähigung zum gesellschaftlichen Engagement enthalten.
FA 05	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Der Fachausschuss schließt sich der Meinung der Gutachter an.
FA 09	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Der Fachausschuss schließt sich der Einschätzung der Gutachter an.
FA 13	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Der Fachausschuss folgt der Einschätzung der Gutachter und betrachtet die Auflage als erfüllt.

- A 2. (AR 2.3) Die Modulbeschreibungen müssen angemessen über die Inhalte und Qualifikationsziele, die Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten und die Notenbildung, die Prüfungsdauer und –form sowie über den Arbeitsaufwand bei der Bewältigung der einzelnen Module informieren.

Erstbehandlung	
Gutachter	erfüllt

	Begründung: Die Hochschule reicht ein überarbeitetes Modulhandbuch ein. Die Modulbeschreibungen informieren nun angemessen über die geforderten Bereiche.
FA 05	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Der Fachausschuss schließt sich der Meinung der Gutachter an.
FA 09	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Der Fachausschuss schließt sich der Einschätzung der Gutachter an.
FA 13	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Der Fachausschuss folgt der Einschätzung der Gutachter und betrachtet die Auflage als erfüllt.

- A 3. (AR 2.5) Die Prüfungsmodalitäten, insbesondere die Gewichtung der Note (Verhältnis mündlich- schriftlich) für Master- und Studienarbeit, müssen schriftlich geregelt sein.

<b>Erstbehandlung</b>	
Gutachter	erfüllt Begründung: Die Notengewichtung bei der Abschlussarbeit ist nun schriftlich in der Fachspezifischen Prüfungsordnung des Studiengangs geregelt. Die Hochschule legt die geänderte, in Kraft gesetzte Fassung vor.
FA 05	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Der Fachausschuss schließt sich der Meinung der Gutachter an.
FA 09	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Der Fachausschuss schließt sich der Einschätzung der Gutachter an.
FA 13	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Der Fachausschuss folgt der Einschätzung der Gutachter und betrachtet die Auflage als erfüllt.

- A 4. (AR 2.9) Die Rückkopplung der Evaluationsergebnisse zu den Studierenden ist institutionell zu verankern.

<b>Erstbehandlung</b>	
Gutachter	erfüllt Begründung: Die Qualitätssicherungssatzung wurde um einen entsprechenden Passus ergänzt.
FA 05	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Der Fachausschuss schließt sich der Meinung der Gutachter an.
FA 09	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Der Fachausschuss schließt sich der Einschätzung der Gutachter an.
FA 13	erfüllt Votum: einstimmig Begründung: Der Fachausschuss folgt der Einschätzung der Gutachter und betrachtet die Auflage als erfüllt.

## **Beschluss der Akkreditierungskommission (20.03.2020)**

Die Akkreditierungskommission diskutiert die Auflagenerfüllung und schließt sich der Einschätzung der Gutachter und Fachausschüsse an. Sie betrachtet alle Auflagen als erfüllt.

<b>Studiengang</b>	<b>Siegel Akkreditierungsrat (AR)</b>	<b>Akkreditierung bis max.</b>
Ma Materialwissenschaft	Alle Auflagen erfüllt	30.09.2024

# Anhang: Lernziele und Curricula

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

## Wissen

W1 Die Absolventinnen und Absolventen haben die grundlegenden Zusammenhänge verstanden und die Wissensbasis erworben, die sie für eine Berufstätigkeit im Fachgebiet Materialwissenschaft im nationalen und internationalen Umfeld qualifizieren. Sie können die den Materialwissenschaften unterliegenden wissenschaftlichen Grundlagen und die wichtigsten experimentellen und numerischen Methoden verstehen und beschreiben.

W2 In den folgenden Fachgebieten kennen die Absolventinnen und Absolventen die grundlegenden Konzepte und tiefergehenden Sachverhalte und können diese erläutern:

- a. Metalle, Keramiken, Polymere, Kompositmaterialien
- b. Wechselspiel zwischen Materialverhalten, Gefüge, und Verarbeitung
- c. mechanische Eigenschaften, Funktionseigenschaften, Phasenübergänge und Gefüge-entwicklung
- d. Charakterisierungsmethoden
- e. Ansätze für die numerische Modellierung.

## Fertigkeiten

F1 Die Absolventinnen und Absolventen können ihr Wissen auf den oben genannten Themenfeldern sowie ihre methodischen Kenntnisse bei der Lösung wissenschaftlicher sowie technischer, materialbezogener Aufgaben anwenden.

F2 Sie können die relevanten grundlegenden Methoden und Sachverhalte identifizieren und so wissenschaftliche wie auch technische Materialprobleme auch außerhalb vorgegebener Vorgehensmuster selbstständig lösen.

Absolventinnen und Absolventen mit der Vertiefung „Konstruktionsmaterialien“

F3 können Metalle, Keramiken, Polymere und Kompositmaterialien für spezifische Aufgabenstellungen in einem technologieorientierten Umfeld bewerten.

F4 können Abfolgen von Verarbeitungsschritten entwickeln und beaufsichtigen.

F5 können weiterhin Entscheidungen zur Materialauswahl, zur industriellen Produktion sowie zur Qualitätssicherung und Fehleranalyse treffen.

Absolventinnen und Absolventen mit der Vertiefung „Modellierung“

F6 können für unterschiedliche Phänomene auf unterschiedlichen Längen- und Zeitskalen die angemessenen Modellierungsansätze identifizieren, sie an die jeweilige Problemstellung anpassen und zur Problemlösung gezielt zum Einsatz bringen.

F7 können die Aussagekraft und Zuverlässigkeit der Methode bzw. ihrer Resultate unter Berücksichtigung der Problemstellung realistisch bewerten.

Absolventinnen und Absolventen mit der Vertiefung „Nano- und Hybridmaterialien“

F8 sind mit den Phänomenen und physikalischen oder physikalisch chemischen Grundlagen vertraut, welche die Eigenschaften von nanoskaligen Körpern oder von Materialien mit einem nanoskaligen Gefüge mit den charakteristischen Längenskalen und der Anwesenheit bzw. den Eigenschaften von Grenzflächen verknüpfen. Insbesondere können sie die genannten Zusammenhänge erklären.

F9 können das oben genannte Wissen einsetzen, um Entwurfsstrategien für Materialien umzusetzen und zu optimieren, insbesondere durch die folgenden Ansätze: gezielte Gestaltung der Gefügegeometrie auf der Nanoskala; Gestaltung des Grenzflächenverhaltens; Kombinationen harter und weicher Materie auf der Nanoskala in Form von Hybridmaterialien.

Sozialkompetenz

S1 Die Absolventinnen und Absolventen sind fähig, in Teams zu arbeiten und problemorientiert ihre Arbeit zu organisieren als Vorbereitung auf forschungsorientierte Berufstätigkeit.

S2 Sie können ihre Arbeitsergebnisse schriftlich oder mündlich und auch in internationalen Kontexten zielgruppengerecht präsentieren.

Selbstständigkeit

A1 Die Absolventinnen und Absolventen können sich in effektiv selbstorganisierter Weise Teilgebiete ihres Faches mit wissenschaftlicher Methodik erschließen.

A2 Sie sind in der Lage, ihr erlerntes Wissen in eigenständiger Weise mit geeigneten Präsentationstechniken vorzutragen oder in einem Dokument von angemessenem Umfang darzustellen.

A3 Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, weiteren Informationsbedarf zu erkennen und eine Strategie zu entwickeln, um ihr Wissen selbstständig zu erweitern.

## Anhang: Lernziele und Curricula

Hierzu legt die Hochschule folgendes Curriculum vor:

Anlage zur FSPO vom 18.07.2018  
für den Masterstudiengang Materialwissenschaft  
an der TUHH  
Studiengangsleiter/-in: Prof. Jörg Weißmüller  
Gesamt: 120 LP  
Anzahl der zu wählenden Vertiefungen: 1

**TUHH**  
Technische Universität Hamburg

### Studienplan Master Materialwissenschaft (MAMS)

Konsolidierte Fassung  
für die Studienanfängerkohorte: WiSe18/19  
gem. AS-Beschluss vom: 25.07.2018  
und Präsidiumsgenehmigung vom: 22.08.2018  
Inkrafttreten: 01.10.2018  
Außerkräfttreten: 30.09.2021

Empf. Sem.	Modulname (deutsch / englisch)	Modul				P/WP (1)	GM/OM (2)	LP (4)	Prüfung		Studienleistung		
		Sprache	Modul verantwortung	Institut	Note				Prüfungsart(3)	Verpflichtend	Art	Bonus (in %)	
<b>Kernqualifikation</b> Pflichtbereich: 66 LP Wahlpflichtbereich: 0 LP													
1	Materialphysik und atomare Materialmodellierung / Materials Physics and Atomistic Materials Modeling	DE / EN	Prof. Huber	M-22	P	GM	6	J	KL				
1	Mehrphasige Materialien / Multiphase Materials	DE / EN	Prof. Fiedler	M-11	P	GM	6	J	KL	J	SA	0	
1	Ringvorlesung: Multiskalenmaterialien / Lecture: Multiscale Materials	DE	Prof. Schneider	M-9	P	GM	6	J	RE				
2	Fortgeschrittenenpraktikum Materialwissenschaften / Advanced Laboratory Materials Sciences	DE / EN	Prof. Weißmüller	M-22	P	GM	6	N	SA				
2	Mechanische Eigenschaften / Mechanical Properties	DE / EN	Dr. Lilleodden	M-9	P	GM	6	J	KL				
2	Phänomene und Methoden der Materialwissenschaften / Phenomena and Methods in Materials Science	DE / EN	Prof. Huber	M-22	P	GM	6	J	KL				
3	Moderne Funktionsmaterialien / Advanced Functional Materials	DE / EN	Prof. Huber	M-22	P	GM	6	J	RE				
3	Studienarbeit Moderne Probleme der Materialwissenschaften / Study work on Modern Issues in the Materials Sciences		Prof. Weißmüller	M-22	P	GM	12	J	STA				
1-3	Betrieb & Management / Business & Management	DE / EN	Prof. Meyer	W-1	P	OM	6	Auswahl aus separat veröffentlichtem Katalog					
1-3	Nichttechnische Ergänzungskurse im Master / Nontechnical Elective Complementary Courses for Master	DE / EN	Richter	0-TUHH	P	OM	6	Auswahl aus separat veröffentlichtem Katalog					
<b>Vertiefung Konstruktionswerkstoffe</b> Pflichtbereich: 0 LP Wahlpflichtbereich: 24 LP													
1	Kunststoffe / Polymers	DE / EN	Dr. Wittich	M-11	WP	GM	6	J	KL				
2	Faser-Kunststoff-Verbunde / Fibre-polymer-composites	EN	Prof. Fiedler	M-11	WP	GM	6	J	KL				
2	Verarbeitung von Faser-Kunststoff-Verbunde / Processing of fibre-polymer-composites	DE / EN	Prof. Fiedler	M-11	WP	GM	6	J	KL				
3	Materialprüfung, Bauzustands- und Schadensanalyse / Examination of Materials, Structural Condition and Damages	DE	Prof. Schmidt-Döhl	B-3	WP	GM	6	J	KL				
3	Materialwissenschaftliches Seminar / Materials Science Seminar	DE / EN	Prof. Weißmüller	M-22	WP	OM	6	Auswahl aus unten stehendem Katalog					
3	Metallische und Hybride Werkstoffe für den Leichtbau / Metallic and Hybrid Light-weight Materials	DE / EN	Prof. de Traglia Amancio Filho	M-11	WP	GM	6	J	KL				
<b>Vertiefung Modellierung</b> Pflichtbereich: 0 LP Wahlpflichtbereich: 24 LP													
1	Werkstoffmodellierung / Material Modeling	DE / EN	Prof. Cyron	M-15	WP	GM	6	J	KL				
2	High-Order FEM / High-Order FEM	EN	Prof. Döster	M-10	WP	GM	6	J	KL	N	RE	10	
2	Methoden der theoretischen Materialphysik / Methods in Theoretical Materials Science	DE / EN	Prof. Müller	M-9	WP	GM	6	J	MP				
2	Numerische Algorithmen in der Strukturmechanik / Numerical Algorithms in Structural Mechanics	DE	Prof. Döster	M-10	WP	GM	6	J	KL				
2	Numerische Strukturdynamik / Computational Structural Dynamics	DE	Prof. Döster	M-10	WP	GM	6	J	KL				
2	Quantenmechanik von Festkörpern / Quantum Mechanics of Solids	DE / EN	Prof. Müller	M-9	WP	GM	6	J	MP				

## Anhang: Lernziele und Curricula

Empf. Sem.	Modulname (deutsch / englisch)	Modul					Prüfung			Studienleistung		
		Sprache	Modul verantwortung	Institut	P/WP (1)	GM/OM (2)	LP (4)	Note	Prüfungsart(3)	Verpflichtend	Art	Bonus (in %)
2	Skalenübergreifende Modellierung / Modeling Across The Scales	DE / EN	Prof. Cyron	M-15	WP	GM	6	J	MP			
3	Kontinuumsmechanik / Continuum Mechanics	DE / EN	Prof. Cyron	M-15	WP	GM	6	J	KL			
3	Materialwissenschaftliches Seminar / Materials Science Seminar	DE / EN	Prof. Weißmüller	M-22	WP	OM	6	Auswahl aus unten stehendem Katalog				
3	Nichtlineare Strukturanalyse / Nonlinear Structural Analysis	DE / EN	Prof. Düster	M-10	WP	GM	6	J	KL			
<b>Vertiefung Nano- und Hybridmaterialien Pflichtbereich: 0 LP Wahlpflichtbereich: 24 LP</b>												
1	BIO II: Biomaterialien / BIO II: Biomaterials	EN	Prof. Morlock	M-3	WP	GM	3	J	KL			
1	Mikrosystemtechnologie / Microsystems Technology	EN	Prof. Trieu	E-7	WP	GM	4	J	MP			
2	BIO II: Gelenkersatz / BIO II: Artificial Joint Replacement	DE	Prof. Morlock	M-3	WP	GM	3	J	KL			
2	Experimentelle Mikro- und Nanomechanik / Experimental Micro- and Nanomechanics	DE / EN	Dr. Lilleodden	M-9	WP	GM	6	J	KL			
2	Grenzflächen und grenzflächenbestimmte Materialien / Interfaces and interface-dominated Materials	DE / EN	Prof. Huber	M-22	WP	GM	6	J	KL			
2	Halbleiterseminar / Semiconductor Seminar	EN	Prof. Kuhl	E-9	WP	GM	2	J	RE			
2	Optoelektronik I - Wellenoptik / Optoelectronics I - Wave Optics	EN	Prof. Eich	E-12	WP	GM	4	J	KL			
2	Quantenmechanik von Festkörpern / Quantum Mechanics of Solids	DE / EN	Prof. Müller	M-9	WP	GM	6	J	MP			
3	Materialwissenschaftliches Seminar / Materials Science Seminar	DE / EN	Prof. Weißmüller	M-22	WP	OM	6	Auswahl aus unten stehendem Katalog				
3	Optoelektronik II - Quantenoptik / Optoelectronics II - Quantum Optics	EN	Prof. Eich	E-12	WP	GM	4	J	KL			
3	Partikeltechnologie und Feststoffverfahrenstechnik / Particle Technology and Solid Matter Process Technology	DE	Prof. Heinrich	V-3	WP	GM	6	J	KL	J	SA	0
<b>Abschlussarbeit Pflichtbereich: 30 LP Wahlpflichtbereich: 0 LP</b>												
4	Masterarbeit / Master Thesis		Professoren der TUHH	0-TUHH	P	GM	30	J	AB			

## Materialwissenschaftliches Seminar

Veranstaltungsname (deutsch / englisch)	Lehrveranstaltung				Prüfung				Zusatzinformation
	Form (5)	Sprache (6)	SWS (7)	Sem.	LP (4)	Note	Prüfungsart(3)		
Seminar keramische Hochleistungsmaterialien / Seminar Advanced Ceramics	SE	DE/EN	2	WiSe/SoSe	3	J	RE		
Seminar Metallische Nanomaterialien / Seminar	SE	DE/EN	2	WiSe/SoSe	3	J	RE		
Seminar Verbundwerkstoffe / Seminar Composites	SE	DE/EN	2	WiSe/SoSe	3	J	RE		
Seminar zu grenzflächenbestimmten Materialien / Seminar on interface-dominated materials	SE	DE/EN	2	WiSe/SoSe	3	J	RE		

### Legende:

- <sup>1</sup>P=Pflicht, WP=Wahlpflicht  
<sup>2</sup>GM=Geschlossenes Modul, OM=Offenes Modul  
<sup>3</sup>KL=Klausur, SA=Schriftliche Ausarbeitung, FFA=Fachtheoretisch-fachpraktische Arbeit, MP=Mündliche Prüfung, RE=Referat, STA=Studienarbeit, AB=Abschlussarbeit  
<sup>4</sup>LP=Leistungspunkte  
<sup>5</sup>VL=Vorlesung, SE=Seminar, UE=Gruppenübung, PBL=Projekt-/problembasierte Lehrveranstaltung, PR=Praktikum, HÜ=Hörsaalübung  
<sup>6</sup>DE=Deutsch, EN=Englisch, DE/EN=Deutsch und Englisch  
<sup>7</sup>SWS=Semesterwochenstunden

