



# **Fachsiegel ASIIN & Eurobachelor®**

## **Akkreditierungsbericht**

**Bachelorstudiengang**  
***Materialwissenschaften***

an der  
**Universität Paderborn**

Stand: 03.12.2020

# Inhaltsverzeichnis

<b>A Zum Akkreditierungsverfahren .....</b>	<b>3</b>
<b>B Steckbrief des Studiengangs .....</b>	<b>5</b>
<b>C Bericht der Gutachter zum ASIIN Fachsiegel .....</b>	<b>7</b>
1. Studiengang: Inhaltliches Konzept & Umsetzung .....	7
2. Studiengang: Strukturen, Methoden & Umsetzung .....	13
3. Prüfungen: Systematik, Konzept & Ausgestaltung .....	19
4. Ressourcen .....	22
5. Transparenz und Dokumentation .....	27
6. Qualitätsmanagement: Qualitätskontrolle und Weiterentwicklung .....	29
<b>D Nachlieferungen .....</b>	<b>32</b>
<b>E Nachtrag/Stellungnahme der Hochschule (16.09.2020) .....</b>	<b>33</b>
<b>F Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter (23.09.2020) .....</b>	<b>34</b>
<b>G Stellungnahme der Fachausschüsse .....</b>	<b>35</b>
Fachausschuss 05 – Physikalische Technologien, Werkstoffe und Verfahren (10.11.2020) .....	35
Fachausschuss 09 – Chemie (24.11.2020) .....	35
<b>H Beschluss der Akkreditierungskommission (03.12.2020) .....</b>	<b>37</b>
<b>Anhang: Lernziele und Curricula .....</b>	<b>38</b>

## A Zum Akkreditierungsverfahren

Studiengang	(Offizielle) Englische Übersetzung der Bezeichnung	Beantragte Qualitätssiegel <sup>1</sup>	Vorhergehende Akkreditierung (Agentur, Gültigkeit)	Beteiligte FA <sup>2</sup>
Ba Materialwissenschaften	Material Sciences	ASIIN, Eurobachelor® Label	-	05, 09
<b>Vertragsschluss:</b> 03.12.2019 <b>Antragsunterlagen wurden eingereicht am:</b> 02.05.2020 <b>Auditdatum:</b> 02.07.2020 <b>am Standort:</b> Paderborn				
<b>Gutachtergruppe:</b> Prof. Dr. Michael Mehring, Technische Universität Chemnitz Jun. Prof. Dr.-Ing. Robert Meißner, Technische Universität Hamburg Dr. Dietrich Scherzer, ehem. BASF SE, Ludwigshafen Niklas Kercher, Studierender, RWTH Aachen				
<b>Vertreter der Geschäftsstelle:</b> <b>Rainer Arnold</b>				
<b>Entscheidungsgremium:</b> Akkreditierungskommission für Studiengänge				
<b>Angewendete Kriterien:</b> European Standards and Guidelines i.d.F. vom 15.05.2015 Allgemeine Kriterien der ASIIN i.d.F. vom 04.12.2014 Fachspezifisch Ergänzende Hinweise (FEH) des Fachausschusses 09 – Chemie i.d.F. vom 29.03.2019				

<sup>1</sup> ASIIN: Siegel der ASIIN für Studiengänge; Euromaster® Label: Europäisches Chemielabel

<sup>2</sup> FA: Fachausschuss für folgende Fachgebiete: FA 05 – Physikalische Technologien, Werkstoffe und Verfahren  
FA 09 - Chemie

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	Bezeichnung (Originalsprache / englische Übersetzung)	b) Vertiefungsrichtungen	c) Angestrebtes Niveau nach EQF <sup>3</sup>	d) Studiengangsform	e) Double/Joint Degree	f) Dauer	g) Gesamtkreditpunkte/Einheit	h) Aufnahmerhythmus/erstmalige Einschreibung
Materialwissenschaften B.Sc.	Material Sciences	-	6	Vollzeit	-	6 Semester	180 ECTS	WS/WS 2021/22

Der Bachelorstudiengang Materialwissenschaften hat folgendes Profil:

Zum Wintersemester 2017/18 wurde an der Universität Paderborn der englischsprachige Masterstudiengang „Materials Science“, der von den Fakultäten für Naturwissenschaften (Chemie und Physik) und Maschinenbau getragen wird, eingeführt. Ein entsprechender Bachelorstudiengang existierte bisher jedoch nicht, obwohl in allen drei beteiligten Bereichen in erheblichem Umfang materialwissenschaftliche Fragestellungen behandelt werden. Der Bedarf an spezifisch ausgebildeten Bachelorabsolventen aus dem Bereich der Materialwissenschaften, die die naturwissenschaftlich-technischen Grundlagen mitbringen, ist weiterhin hoch, daher soll ein entsprechender Bachelorstudiengang etabliert werden. Der neue Studiengang soll in die bereits existierende Forschungsinfrastruktur, beispielsweise das Institut für Leichtbau mit Hybridsystemen ILH, das Paderborner Institut für Additive Fertigung PIAF und das Center for Sustainable Systems Design CSSD integriert werden.

Die Studieninhalte und die zu vermittelnden Kompetenzen wurden mit Hilfe der drei beteiligten Institute (Chemie, Physik und Maschinenbau) entwickelt, wobei auf eine breite naturwissenschaftliche Grundlagenvermittlung sowie Einblicke in die materialwissenschaftlichen Aspekte der Einzelfächer Wert gelegt wurde. Es wurden speziell für den neuen Studiengang Praktika entwickelt, die Aspekte aus den Fächern Chemie, Physik und Werkstoffkunde unter materialwissenschaftlichen Gesichtspunkten behandeln. Die Leitidee des Studiengangs lautet: „Atom-Struktur-Werkstoff: Vom Molekül zum Bauteil“. Damit soll deutlich gemacht werden, dass naturwissenschaftliches Wissen über die fundamentalen Eigenschaften der Materie, Synthese und Eigenschaften von neuen Materialien und über die Entwicklung und Analyse von Werkstoffen verknüpft werden sollen. Der neue Bachelorstudiengang Materialwissenschaften hat das Ziel, die Kompetenzen der drei Fachbereiche

---

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

in einem Curriculum zu bündeln und damit ein übergeordnetes Verständnis für die Herstellung und daraus folgenden Charakteristika verschiedener Materialklassen wie Metalle und Legierungen, Kunststoffe und Polymere, Keramiken, Halbleiter und Verbundwerkstoffe zu schaffen. Die Absolventinnen und Absolventen des Studiengangs sollen damit in der Lage sein, neueste naturwissenschaftliche Erkenntnisse zur gezielten Entwicklung von Werkstoffen anzuwenden.

Der Bachelorstudiengang Materialwissenschaften umfasst in seiner Breite sowohl naturwissenschaftliche als auch technische Fächer. Der Studiengang vermittelt, ausgehend von den Bausteinen der Materie (Atome), grundlegende Fähigkeiten in der gezielten Darstellung und dem Verständnis von Materialien (Struktur) bis hin zu praxisrelevanten Aspekten der Eigenschaftsprüfung, Werkstoffherstellung und -modellierung (Werkstoff).

Die gewählten didaktischen Methoden sollen die Erreichung der Lernergebnisse unterstützen, so beleuchten Vorlesungen und Praktika die Materialwissenschaft aus allen drei Blickwinkeln – Chemie, Physik und Maschinenbau – sowohl praktisch als auch theoretisch. Im Praktikum Chemie sollen die Studierenden dazu die Herstellung verschiedener Materialien kennenlernen, wohingegen sich im Praktikum Maschinenbau auf die Werkstoffcharakterisierung von additiv gefertigten Bauteilen fokussiert wird. Die Verbindung von Materialherstellung bzw. -synthese auf der einen Seite und die Herstellung und Prüfung von Materialproben auf der anderen Seite stellt eine sinnvolle didaktische Kombination zur Erreichung der Lernergebnisse dar.

Der Studiengang will Studentinnen und Studenten ansprechen, die Interesse an den Grundlagen von Materialien und Anwendungen von Werkstoffen aus den Blickwinkeln der Chemie, Physik und Maschinenbau haben und daher eine Querschnittsdisziplin wie Materialwissenschaften studieren wollen.

Der neue Bachelorstudiengang Materialwissenschaften soll auf der einen Seite die Befähigung zu einem weiterführenden Masterstudium vermitteln und auf der anderen Seite die Absolventinnen und Absolventen für anspruchsvolle Industrietätigkeiten, vor allem im Bereich der Synthese, Analytik und Prüfung, qualifizieren.

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

## 1. Studiengang: Inhaltliches Konzept & Umsetzung

### Kriterium 1.1 Ziele und Lernergebnisse des Studiengangs (angestrebtes Kompetenzprofil)

#### Evidenzen:

- Selbstbericht
- Auditgespräche
- Exemplarisches Diploma Supplement
- Besondere Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Materialwissenschaften an der Universität Paderborn (Entwurf)
- Allgemeine Bestimmungen der Prüfungsordnungen für die Bachelorstudiengänge der Fakultät für Naturwissenschaften an der Universität Paderborn

#### Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Das Ziel des Bachelorstudiengangs Materialwissenschaft ist die fachübergreifende Kompetenzvermittlung in den drei beteiligten Fachbereichen Chemie, Physik und Maschinenbau (insbesondere Werkstoffkunde) mit theoretischen und experimentellen Anteilen sowie der Erlangung berufsfeldbezogener Qualifikationen. Der Studiengang folgt dabei der Leitidee „Atom-Struktur-Werkstoff: Vom Molekül zum Bauteil“ und soll Wissen, Kenntnisse und Fähigkeiten in den Bereichen Aufbau und Struktur der Materie, Materialprüfung und –herstellung, theoretische Materialwissenschaft, Simulation/Modellierung und Werkstoffe vermitteln. Dabei sollen zunächst die grundlegenden Eigenschaften von Materialien, ihre Manipulation, Prüfung, Charakterisierung, Simulationen und Herstellung sowohl in Vorlesungen als auch in Übungen thematisiert werden. Daneben soll in einem Wahlpflichtbereich den individuellen Interessen der Studierenden Rechnung getragen werden. Mathematische Kenntnisse, die für das Verständnis der naturwissenschaftlichen Zusammenhänge und technischen Anwendungen notwendig sind, sollen im Rahmen des Moduls „Höhere Mathematik“ erworben werden. Das Modul „Englisch“ ergänzt die naturwissenschaftlich-technische Ausbildung um eine sprachliche Komponente.

---

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

Neben fachlich-theoretischen Kenntnissen sollen auch praktische Kompetenzen im Rahmen der studienbegleitenden Laborpraktika erworben werden. Hier sollen die Studierenden mit Materialherstellung und materialwissenschaftlichen Analysemethoden im Detail vertraut gemacht werden und so lernen, experimentelle Ergebnisse festzuhalten, einzuordnen und zu interpretieren, sowie die Resultate sprachlich und fachlich korrekt darzustellen.

In der Summe hat der Studiengang das Ziel, die naturwissenschaftlichen Grundlagen zum Verständnis der Struktur der Materie inklusive verschiedenster analytischer und theoretischer Methoden zur Untersuchung von Materialsystemen zu vermitteln, wodurch die Absolventinnen und Absolventen in die Lage versetzt werden sollen, eine gezielten Materialsynthese durchführen und hochfunktionalen Werkstoffe bearbeiten zu können.

Schließlich sollen die Studierenden neben den fachlichen Kompetenzen auch soziale Kompetenzen wie Teamarbeit, Darstellungs- und Kommunikationsfähigkeit sowie fachspezifische englische Sprachkenntnisse erwerben. Damit sollen die Absolventinnen und Absolventen befähigt werden, sowohl ein weiterführendes Masterstudium durchzuführen als auch eine qualifizierte berufliche Tätigkeit im Bereich der Materialwissenschaft (vor allem Materialanalytik und –prüfung) aufzunehmen.

Die Gutachter bestätigen, dass die im Selbstbericht und den studiengangspezifischen Dokumenten genannten Qualifikationsziele wohldefiniert sind und dass sie passend für einen grundständigen Bachelorstudiengang der Materialwissenschaft sind. Die Studienziele und zu erreichenden Lernergebnisse der jeweiligen Module sind in den einzelnen Modulbeschreibungen verankert und die Gutachter können anhand der im Selbstbericht enthaltenen Ziele-Module-Matrix nachvollziehen, mit welchem Modul welches Qualifikationsziel erreicht werden soll. Die Gutachter machen allerdings darauf aufmerksam, dass die Studierenden nicht erst im Rahmen der Bachelorarbeit in wissenschaftliche Arbeitsmethoden und gute wissenschaftliche Praxis eingewiesen werden sollten, sondern dies bereits im Rahmen der Rahmen der Praktika erfolgen sollte. Es gibt auch eine entsprechende Handreichung, die alle Studierenden in der Auftaktveranstaltung zum Praktikum erhalten, jedoch sollten auch die Lernziele der Bachelorarbeit und der Praktika entsprechend angepasst werden (siehe hierzu auch die Ausführungen zu Kriterium 2.1).

Die selbstständige Bearbeitung von Fragestellungen aus dem Bereich der Materialwissenschaft dient sowohl der Entwicklung der Persönlichkeit als auch der Befähigung zu einer wissenschaftlichen Tätigkeit. Darüber hinaus sehen die Gutachter, dass die Studierenden ein kritisches Verantwortungsbewusstsein hinsichtlich Forschung, technischem Fortschritt und gesellschaftlicher Verantwortung entwickeln sollen.

Die in dem Bachelorstudiengang angestrebten Qualifikationsziele lassen sich der Niveaustufe 6 des Europäischen Qualifikationsrahmens (EQF) zuordnen und umfassen sowohl fachliche als auch überfachliche Aspekte und beinhalten auch die wissenschaftliche Befähigung der Studierenden.

Die genannten Qualifikationsziele vermitteln insgesamt eine plausible Vorstellung davon, welches Kompetenzprofil die Absolventinnen und Absolventen nach Abschluss des Studiums erworben haben sollen und in welchen Bereichen sie anschließend tätig werden können.

Für die Vergabe des fachspezifischen ASIIN-Labels und des Eurobachelor® Labels müssen durch Bachelorprogramme Lernergebnisse erzielt werden, die sich in die Kategorien "Fachkompetenzen" und "Überfachliche Kompetenzen" unterteilen. Die fachspezifischen ergänzenden Hinweise der ASIIN sind das Ergebnis einer regelmäßig vorgenommenen Einschätzung durch die ASIIN-Fachausschüsse, die zusammenfassen, was in einer von Akademia wie Berufspraxis gleichermaßen getragenen Fachgemeinschaft als gute Praxis in der Hochschulbildung verstanden bzw. als zukunftsorientierte Ausbildungsqualität im Arbeitsmarkt gefordert wird.

Basierend auf dem Selbstbericht und den Diskussionen während der Vor-Ort-Begehung sehen die Gutachter, dass die Absolventen die meisten der in den Fachspezifischen Ergänzenden Hinweisen des Fachausschusses 09 – Chemie definierten fachlichen Kompetenzen erwerben. So werden chemierelevante mathematische und naturwissenschaftliche Grundkenntnisse sowie fundierte Kenntnisse in den chemischen Kernfächern Anorganische, Organische und Physikalische Chemie sowie in der Analytischen Chemie vermittelt. Darüber hinaus sollen sich die Absolventen Kenntnisse in einem weiteren naturwissenschaftlichen Gebiet, vor allem im Bereich der Quantenmechanik und Quantenchemie, aneignen. Schließlich sollen die Studierenden zu praktischem chemischen Arbeiten befähigt werden und in Laborpraktika den selbstständigen und sicheren Umgang mit Chemikalien erlernen.

Im Laufe des Studiums sollen die Studierenden auch soziale Kompetenzen erwerben, wie z.B. die Fähigkeit, im Team zu arbeiten und miteinander zu kommunizieren. Darüber hinaus sollen sie mit der Durchführung von Projekten vertraut sein und durch einen ausreichenden Praxisbezug des Studiums für den Eintritt in das Berufsleben in betrieblichen beziehungsweise wissenschaftlichen Umfeld vorbereitet werden.

### Kriterium 1.2 Studiengangsbezeichnung

#### Evidenzen:

- Selbstbericht
- Curriculare Übersicht
- Auditgespräche
- Besondere Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Materialwissenschaften an der Universität Paderborn (Entwurf)

#### Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Gutachter bestätigen auf der Basis der Qualifikationsziele, des Curriculums und der Modulbeschreibungen, dass die Studiengangsbezeichnung die fachlichen Schwerpunkte und Inhalte angemessen reflektiert.

### Kriterium 1.3 Curriculum

#### Evidenzen:

- Selbstbericht
- Auditgespräche
- Modulbeschreibungen
- Curriculare Übersicht
- Besondere Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Materialwissenschaften an der Universität Paderborn (Entwurf)
- Allgemeine Bestimmungen der Prüfungsordnungen für die Bachelorstudiengänge der Fakultät für Naturwissenschaften an der Universität Paderborn

#### Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Der Bachelorstudiengang Materialwissenschaften ist auf sechs Semester ausgelegt, in denen insgesamt 180 ECTS-Punkte vergeben werden.

Der Bachelorstudiengang Materialwissenschaften ist als Präsenz- und Vollzeitstudiengang konzipiert und hat eine Regelstudienzeit von sechs Semestern. Ein Studienbeginn ist nur

zum Wintersemester möglich. Der Studiengang weist ein eigenständiges berufsqualifizierendes Profil auf und erlaubt den Absolventinnen und Absolventen die Aufnahme einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit auf dem Gebiet der Materialwissenschaften.

Alle verbindlichen Module sind kreditiert. Den Modulen ist eine eindeutige Zahl von ECTS-Punkten zugeordnet, die bei Bestehen des Moduls vergeben werden. Die Zuordnung der ECTS-Punkte und der zugrunde gelegte studentische Arbeitsaufwand gehen aus der jeweiligen Modulbeschreibung hervor. Kein Modul umfasst weniger als 5 ECTS-Punkte.

Ein ECTS-Punkt entspricht einer Arbeitsbelastung von durchschnittlich 30 Stunden. Dies ist in § 6 der „Allgemeine[n] Bestimmungen der Prüfungsordnungen für die Bachelorstudiengänge der Fakultät für Naturwissenschaften an der Universität Paderborn“ verankert.

Der Studiengang dient einerseits der Vorbereitung auf eine weiterführende akademische Bildung, z. B. im Masterstudiengang "Materials Science" an der Universität Paderborn und andererseits der Ausbildung für industrielle Tätigkeiten in einem chemienahen Bereich, wie Synthese, Analytik und Prüfung. Durch die Modulauswahl aus den Bereichen Physik, Chemie und Maschinenbau sowie die Integration von Praktika ist eine breite wissenschaftliche und anwendungsnahe Qualifikation gewährleistet. Auch zivilgesellschaftliche Aspekte werden vermittelt, der Fokus liegt aber auf der Vermittlung von grundlegenden naturwissenschaftlichen und technischen Kompetenzen.

Die Gutachter bestätigen, dass sowohl Fachwissen als auch fachübergreifendes Wissen vermittelt werden soll und die Studierenden fachliche, methodische und generische Kompetenzen erwerben sollen. Damit ist das Curriculum prinzipiell geeignet, das angestrebte Kompetenzprofil auf dem Gebiet der Materialwissenschaft umzusetzen. Insbesondere die Verbindung von naturwissenschaftlichen mit technischen Themen wird vom Gutachtergremium, ebenso wie der Praxisbezug, explizit positiv hervorgehoben.

Zusammenfassend beurteilen die Gutachter das Konzept des neuen Bachelorstudiengangs Materialwissenschaften als wohldurchdacht und heben positiv hervor, dass der Studiengang gut zum Profil und den Schwerpunkten der Universität passt z. B. zum Themenbereich „Leichtbau“, der im Zusammenspiel der Fachbereiche Chemie, Physik und Maschinenbau getragen wird, und in dem materialorientierte Fragestellungen eine wichtige Rolle spielen. Darüber hinaus stellt die Gutachtergruppe fest, dass es sich um ein anspruchsvolles Curriculum mit angemessenen praktischen Anteilen und interdisziplinärem Charakter handelt. Es wird auch als sehr sinnvoll bewertet, dass zunächst ein Masterstudiengang im Bereich der Materialwissenschaften etabliert wurde und nun ein dazu passender grundständiger Bachelorstudiengang nachgezogen wird.

### Kriterium 1.4 Zugangs- und Zulassungsvoraussetzungen

#### Evidenzen:

- Selbstbericht
- Auditgespräche
- Besondere Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Materialwissenschaften an der Universität Paderborn (Entwurf)
- Allgemeine Bestimmungen der Prüfungsordnungen für die Bachelorstudiengänge der Fakultät für Naturwissenschaften an der Universität Paderborn
- Satzung für die Durchführung der Studienplatzvergabe in zulassungsbeschränkten Studiengängen der Universität Paderborn vom 26. April 2016

#### Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Zugangsvoraussetzungen für den Studiengang sind in den „Allgemeine[n] Bestimmungen der Prüfungsordnungen für die Bachelorstudiengänge der Fakultät für Naturwissenschaften an der Universität Paderborn“ und den „Besondere[n] Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Materialwissenschaften an der Universität Paderborn“ geregelt. Danach kann in den Bachelorstudiengang Materialwissenschaften eingeschrieben werden, wer „das Zeugnis der Hochschulreife (allgemeine oder einschlägig fachgebundene) oder nach Maßgabe einer Rechtsverordnung das Zeugnis der Fachhochschulreife oder einen durch Rechtsvorschrift oder von der zuständigen staatlichen Stelle als gleichwertig anerkannten Vorbildungsnachweis besitzt oder die Voraussetzungen für in der beruflichen Bildung Qualifizierte oder die Voraussetzungen der Bildungsausländerhochschulzugangsverordnung erfüllt oder, soweit die Besonderen Bestimmungen für den jeweiligen Studiengang diese Zugangsmöglichkeit eröffnen, die Voraussetzungen gemäß § 49 Abs. 11 HG nachweist.“

Für den neuen Bachelorstudiengang Materialwissenschaften wird es eine Zulassungsbeschränkung geben. Entsprechend § 1 der „Satzung für die Durchführung der Studienplatzvergabe in zulassungsbeschränkten Studiengängen der Universität Paderborn vom 26. April 2016“ erfolgt dabei die Zulassung nach der Note der Hochschulzugangsberechtigung.

Außerdem müssen ausreichende Kenntnisse der deutschen Sprache nachgewiesen werden. Näheres dazu regelt die „Ordnung für die Deutsche Sprachprüfung für den Hochschulzugang an der Universität Paderborn“. Die spezielle Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Materialwissenschaften muss noch in Kraft gesetzt werden. Dies soll nach Auskunft der Universität im Frühjahr 2021 geschehen.

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

Die Gutachter bewerten das Kriterium als erfüllt.

## **2. Studiengang: Strukturen, Methoden & Umsetzung**

### **Kriterium 2.1 Struktur und Modularisierung**

**Evidenzen:**

- Selbstbericht
- Auditgespräche
- Modulbeschreibungen
- Besondere Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Materialwissenschaften an der Universität Paderborn (Entwurf)
- Allgemeine Bestimmungen der Prüfungsordnungen für die Bachelorstudiengänge der Fakultät für Naturwissenschaften an der Universität Paderborn

**Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

Der Bachelorstudiengang Materialwissenschaften ist modularisiert und verfügt über ein Leistungspunktesystem. Alle Studienphasen sind kreditiert, das beinhaltet auch die Phasen des Selbststudiums.

Für die erfolgreiche Absolvierung aller Module werden Leistungspunkte entsprechend dem ECTS vergeben. Ein ECTS-Punkt entspricht 30 Stunden studentischer Arbeitslast.

Zum erfolgreichen Abschluss des Bachelorstudiums müssen insgesamt 180 ECTS-Punkte (Pflichtmodule im Umfang von 158 ECTS sowie Wahlmodule im Umfang von 22 ECTS) in 22 Modulen erworben werden. Der Großteil der Module umfasst ein Semester, nur zwei Module (Höhere Mathematik und Angewandte Chemie) erstrecken sich über zwei aufeinanderfolgende Semester. In den Beschreibungen der Module sind im Wesentlichen alle vorgeschriebenen Informationen (Inhalte und Qualifikationsziele, Lehr- und Lernformen, Voraussetzungen für die Teilnahme, Verwendbarkeit des Moduls, Voraussetzungen für die Vergabe von ECTS-Leistungspunkten, ECTS-Leistungspunkte und Benotung, Häufigkeit des Moduls, Arbeitsaufwand und Dauer des Moduls) enthalten (siehe dazu auch die Bewertung der Gutachter unter Kriterium 5.1).

Der Studiengang ist an den Schnittstellen zwischen den Fachbereichen Chemie, Physik und Maschinenbau angesiedelt und bedient sich Studieninhalten dieser drei Fächer. Das Curriculum wird durch Grundlagenmodule aus den Bereichen Mathematik und Englisch ergänzt.

Im ersten und zweiten Studienjahr besuchen die Studierenden einführende Module wie „Allgemeine Chemie“, „Organische Chemie“, „Experimentalphysik“, „Werkstoffkunde der Metalle“, „Kunststoffe“, „Materialchemie“, „Technische Werkstoffe“ und „Struktur der Materie“. In begleitenden Praktika erwerben die Studierenden darüber hinaus grundlegende Fertigkeiten der Laborpraxis, auf die in den folgenden Semestern aufgebaut wird. Dabei werden die Grundlagenveranstaltungen gemeinsam mit Studierenden der entsprechenden Fächer besucht, die Praktika und einige spezielle Vorlesungen z.B. „Materialchemie“ und „Werkstoffkunde der Metalle“ wurden für den Studiengang neu entwickelt.

Im dritten Studienjahr können die Studierenden zwei Wahlpflichtmodule (einschließlich Vorlesungen, Übungen und Praktika) aus einem Angebotskatalog wählen und sich so entsprechend ihrer Interessen in ausgewählten Bereichen der Materialwissenschaft vertiefen. Zusätzlich müssen die Pflichtmodule „Festkörperchemie“, „Englisch“, „Angewandte Chemie“ sowie die Bachelorarbeit (inklusive eines Kolloquiums) absolviert werden.

Der Wahlpflichtbereich umfasst insgesamt 22 ECTS-Punkte, die in zwei großen Modulen im 5. und im 6. Semester absolviert werden sollen. Die Studierenden können dabei aus einem Katalog von 7 Modulen (Wahlpflichtmodule A bis G) wählen, wobei jedes Wahlpflichtmodul aus „Kopfveranstaltungen“, die in jedem Fall belegt werden müssen, und Wahlveranstaltungen besteht. Ausnahme sind die Wahlpflichtmodule A „Lacksysteme I“ und E „Lacksysteme II“, in denen es keine Wahlmöglichkeiten gibt. In diesem Fall ist es auch klar, dass die Wahlmodule A und E aufeinander aufbauen und es sinnvoll ist, beide Module zu wählen.

Die Modularisierung ist nach Ansicht der Auditoren insgesamt gelungen. Die Module bilden in sich stimmige Lehr- und Lernpakete und die Lernziele und -inhalte sind in den Modulbeschreibungen verbindlich dokumentiert.

Im Verlauf des Audits wird ausführlich besprochen, aus welchen Gründen der neue Studiengang entwickelt wurde, ob es eine „Marktanalyse“ zur Ermittlung der Nachfrage und des Bedarfs gegeben hat, wer an der Konzeption des Studiengangs beteiligt war und wer zur Zielgruppe gehört.

Die Programmverantwortlichen erläutern, dass im Vorfeld keine explizite Marktanalyse stattgefunden hat, jedoch konnte durch Recherche sichergestellt werden, dass ein universitärer Bachelorstudiengang Materialwissenschaften in NRW bisher nur an der RWTH Aachen angeboten wird. Darüber hinaus ist das Feedback der Studierenden aus dem Masterstudiengang (2017 eingerichtet) eingeflossen. Auch der Bedarf nach einem grundständigen Bachelorstudiengang im Bereich der Materialwissenschaften wurde von den Studierenden geäußert, da gewisse Kompetenzen fehlen, wenn „nur“ ein Bachelorstudiengang in Physik, Chemie oder Maschinenbau zuvor abgeschlossen wurde. So sind die fachlichen Vorkenntnisse sehr heterogen, je nachdem welcher Bachelorstudiengang absolviert wurde. Es fehlt also ein adäquater Unterbau, der nun durch den neuen Studiengang geschaffen werden soll.

Hinsichtlich des Wahlpflichtbereiches merken die Gutachter an, dass es ihrer Einschätzung nach nicht klar ist (außer im Fall der Module Lacksysteme I und II), welche Kombinationen von Wahlpflichtmodulen sinnvoll sind, wenn sich die Studierenden in bestimmten Bereichen vertiefen möchten. Dies wird dadurch verstärkt, dass innerhalb der Wahlpflichtmodule weitere Wahlmöglichkeiten bestehen, was die Kombinationsmöglichkeiten weiter erhöht. Aus diesem Grund sind die Gutachter der Meinung, dass es sehr hilfreich für die Orientierung der Studierenden wäre, wenn die Universität verschiedene Studienverlaufspläne für die unterschiedlichen Wahlpflichtmodule erstellen und diese sowohl den Studierenden als auch den Lehrenden zu Verfügung stellen würde. Es soll damit transparent gemacht werden, welche Kombinationen von Wahlpflichtmodulen und Wahlveranstaltungen innerhalb dieser Module sinnvoll sind.

Den Gutachtern fällt weiterhin auf, dass im Curriculum kein Modul vorgesehen ist, in dem interdisziplinäre Kommunikationsfähigkeit vermittelt wird. Zum Teil soll dies im Rahmen der Praktika geschehen und im Masterstudiengang gibt es eine interdisziplinäre Ringvorlesung. Die Programmverantwortlichen stimmen überein, dass es auch im Bachelorstudiengang sinnvoll wäre, interdisziplinäre Kommunikation zu fördern, allerdings bietet das aktuelle Curriculum für eine zusätzliche Veranstaltung dazu keinen Raum. Die Gutachter akzeptieren diese Argumentation, raten aber dazu, zumindest in den Praktika durchgängig interdisziplinäre Kommunikation zu fördern.

Schließlich merken die Gutachter an, dass das Erlernen guter wissenschaftlicher Praxis: „Die Studierenden kennen die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis und wenden diese an.“ zu den Lernzielen der Praktika und nicht, wie in der Modulbeschreibung dargestellt, zu den Lernzielen der Bachelorarbeit gehört.

### *Mobilität*

Es besteht grundsätzlich die Möglichkeit, einen Auslandsaufenthalt in das Studium zu integrieren, auch wenn kein explizites Mobilitätsfenster ausgewiesen wird.

Generell zu begrüßen ist es, dass die Programmverantwortlichen und Lehrenden die Studierenden bei Planung und Durchführung eines Auslandsstudienaufenthaltes unterstützen wollen. Zudem verfügen sowohl die Universität Paderborn als auch die am Studiengang beteiligten Institute über zahlreiche Erasmus-Partnerhochschulen, die als geeignete Zielorte für die Studierenden in Frage kommen. So steht zur Förderung der Mobilität und der Beratung der Studierenden das International Office der Universität bereit. Falls ein Auslandsaufenthalt durchgeführt werden soll, wird zuvor ein Learning Agreement geschlossen, um die Anerkennung von Studienleistungen sicherzustellen.

Insbesondere bestehen bereits Kontakte mit der QUST (Qingdao University of Science and Technology) in China und der Le Mans Université in Frankreich. Eine wissenschaftliche Kooperation im Rahmen des CDC (Chinesisch-Deutschen Campus) wird gegenwärtig aufgebaut. Der Schwerpunkt ist hier die Materialwissenschaft, weshalb starke Impulse für die Internationalisierung des neuen Studiengangs erwartet werden. In Qingdao existiert ebenfalls ein Studiengang B.Sc. Materialwissenschaften. Da sowohl die Studieninhalte als auch der Aufbau der Studiengänge in weiten Teilen ähnlich sind, ist ein bilateraler Austausch möglich und wird angestrebt. Die chinesischen Studierenden sollen zunächst zwei Jahre in China studieren und dann ein Jahr Sprachunterricht in Paderborn erhalten. Der Einstieg soll dann in das 5. Semester erfolgen; diesen Austausch soll es in analoger Weise auch in der Gegenrichtung geben. Das Konzept funktioniert beispielsweise im Bachelorstudiengang Maschinenbau sehr gut. Ansonsten ist als Zeitfenster für einen Auslandsaufenthalt nach Einschätzung der Programmverantwortlichen das vierte Semester besonders geeignet, da hier keine semesterübergreifenden Veranstaltungen zu absolvieren sind.

Darüber hinaus wird den Studierenden die Möglichkeit geboten, an externen Forschungseinrichtungen oder im Rahmen von Industriekooperationen (auch im Ausland) ihre Bachelorarbeit durchzuführen.

Die Gutachter halten die Möglichkeiten an der Universität Paderborn im Allgemeinen und im Studiengang Materialwissenschaften im Speziellen zur Durchführung von Auslandsaufenthalten für gegeben. Sie unterstützen die Programmverantwortlichen darin, einen Studierendenaustausch mit der QUEST zu etablieren.

Regelungen zur Anerkennung von an anderen Hochschulen erbrachten Leistungen entsprechend der Lissabon-Konvention sind in § 8 der „Allgemeine[n] Bestimmungen der Prüfungsordnungen für die Bachelorstudiengänge der Fakultät für Naturwissenschaften an der Universität Paderborn“ festgeschrieben, sodass die Anerkennung von Qualifikationen im Hochschulbereich gewährleistet ist.

Auch die Anrechnung von außerhochschulisch erbrachten Leistungen ist möglich und wird in § 8 der Allgemeinen Prüfungsordnung geregelt.

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

#### **Evidenzen:**

- Selbstbericht
- Auditgespräche
- Modulbeschreibungen
- Curriculare Übersicht
- Besondere Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Materialwissenschaften an der Universität Paderborn (Entwurf)
- Allgemeine Bestimmungen der Prüfungsordnungen für die Bachelorstudiengänge der Fakultät für Naturwissenschaften an der Universität Paderborn

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

Der Bachelorstudiengang Materialwissenschaften ist auf sechs Semester ausgelegt, in denen insgesamt 180 ECTS-Punkte vergeben werden. Alle verbindlichen Module sind kreditiert. Den Modulen ist eine eindeutige Zahl von ECTS-Punkten zugeordnet, die bei Bestehen des Moduls vergeben werden. Die Zuordnung der ECTS-Punkte und der zugrunde gelegte studentische Arbeitsaufwand gehen aus der jeweiligen Modulbeschreibung hervor. Kein Modul umfasst weniger als 5 ECTS-Punkte. Der Umfang der Bachelorarbeit beträgt 12 ECTS-Punkte.

Wie im Selbstbericht dargestellt wird, werden pro Semester durchschnittlich 30 ECTS-Punkte vergeben, wobei für einen ECTS-Punkt 30 studentische Arbeitsstunden zugrunde gelegt werden. Dies ist in § 6 der Allgemeinen Prüfungsordnung verankert. Dabei setzt sich der Arbeitsaufwand der Studierenden aus der Präsenzzeit an der Hochschule und der Zeit zur Vor- und Nachbereitung von Veranstaltungen sowie zur Prüfungsvorbereitung zusammen.

Als Basis für die Bewertung der Studierbarkeit des neuen Bachelorstudiengangs Materialwissenschaften wird der Studienverlaufsplan herangezogen, der im ersten Studienjahr einen Arbeitsaufwand von 59 ECTS, im zweiten Studienjahr von 61 ECTS und im dritten Studienjahr von 60 ECTS vorsieht. Die leichten Abweichungen von 60 ECTS im ersten und zwei-

ten Studienjahr sind den aufeinander aufbauenden Inhalten geschuldet, denn die Vorlesungen in Maschinenbau, Chemie und Physik sollen vor den entsprechenden Praktika abgeschlossen sein, da die theoretischen Inhalte in den Praktika Anwendung finden.

Die studentische Arbeitsbelastung in den einzelnen Modulen soll regelmäßig im Rahmen der studentischen Veranstaltungsevaluation erhoben werden. Die Erfahrung aus den drei beteiligten Bereichen Chemie, Physik und Maschinenbau zeigt, dass dieses Instrument zuverlässig funktioniert und die veranschlagten ECTS-Punkte die tatsächliche Arbeitsbelastung der Studierenden in der Regel realistisch widerspiegeln. Wo sich im Einzelfall bei der Beobachtung über mehrere Semester systematische Abweichungen zeigen, werden diese durch eine Anpassung der ECTS-Punkte in den Modulbeschreibungen bereinigt.

In den Augen der Gutachter stellt die Studienplangestaltung die Studierbarkeit des Programms sicher. Präsenzzeiten und Phasen des Selbststudiums sind sinnvoll miteinander verzahnt und der Studienplan ist so gestaltet, dass ein reibungsloses Studium möglich ist. Sie sehen, dass die Arbeitsbelastung insgesamt angemessen ist.

Der studentische Arbeitsaufwand pro Modul und Semester erscheint den Gutachtern nach dem vorliegenden Studienplan und unter Berücksichtigung der Einschätzung der Studierenden insgesamt angemessen.

Die Prüfungsbelastung und die Prüfungsorganisation werden von den Gutachtern als angemessen beurteilt und unterstützen somit das Erreichen der angestrebten Qualifikationsziele.

### **Kriterium 2.3 Didaktik**

#### **Evidenzen:**

- Selbstbericht
- Auditgespräche
- Modulbeschreibungen

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

Über das Campus Management System Lernmanagementsystem der Universität Paderborn stehen verschiedene Lernmedien bereit, die das Lernverhalten der Studierenden unterstützen sollen. Dazu gehören Präsentationen der Vorlesungen und Tutorien, Übungen, Skripte für die Praktika, weiterführende Lerninhalte sowie vertiefende Literatur.

Das Studiengangskonzept umfasst nach Ansicht der Gutachter vielfältige, an die jeweilige Fachkultur und das Studienformat angepasste Lehr- und Lernformen sowie Praxisanteile. Es bezieht die Studierenden aktiv in die Gestaltung von Lehr- und Lernprozessen ein (studierendenzentriertes Lehren und Lernen).

#### **Kriterium 2.4 Unterstützung & Beratung**

##### **Evidenzen:**

- Selbstbericht
- Auditgespräche

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

Die Beratungs- und Betreuungsangebote an der Universität Paderborn beziehen sowohl fachliche als auch überfachliche Aspekte mit ein und sind auf die gesamte Studienzeit hin ausgerichtet. So gibt es eine spezielle Fachstudienberatung durch die jeweilige Fakultät, eine allgemeine Studienberatung durch die Zentrale Studienberatung sowie eine Auslandsberatung durch das Akademische Auslandsamt/International Office.

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

Die Universität Paderborn reicht einen ergänzten Studienverlaufsplan ein, der nun deutlich macht, welche Kombinationen von Wahlpflichtmodulen sinnvoll sind.

Die Gutachter bewerten das Kriterium als erfüllt.

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

#### **Kriterium 3 Prüfungen: Systematik, Konzept & Ausgestaltung**

##### **Evidenzen:**

- Selbstbericht
- Auditgespräche
- Modulbeschreibungen

- Besondere Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Materialwissenschaften an der Universität Paderborn (Entwurf)
- Allgemeine Bestimmungen der Prüfungsordnungen für die Bachelorstudiengänge der Fakultät für Naturwissenschaften an der Universität Paderborn

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

Wie in der Speziellen Prüfungsordnung dargestellt ist, sollen im Bachelorstudiengang Materialwissenschaften folgende Prüfungsformen eingesetzt werden: Klausuren, mündliche Prüfungen, Referate, Hausarbeit, Protokolle, Laborpraktika und die Abschlussarbeit einschließlich eines Kolloquiums. Darüber ist geplant, dass in einzelnen Modulen zusätzliche Studienleistungen (unbenotet) in Form von Referaten oder Protokollen zu erbringen sind.

Die weiteren Details, wie beispielsweise die Dauer der Prüfung, sind in der jeweiligen Modulbeschreibung geregelt. Sofern in den Modulbeschreibungen Rahmenvorgaben zu Form, Dauer oder Umfang von Prüfungsleistungen enthalten sind, setzt der Prüfungsausschuss im Benehmen mit der bzw. dem Lehrenden fest, wie die Prüfungsleistung konkret zu erbringen ist. Dies wird spätestens in den ersten drei Wochen der Vorlesungszeit von der bzw. dem jeweiligen Lehrenden und im Campus Management System der Universität Paderborn oder in sonstiger geeigneter Weise bekannt gegeben.

Die Prüfungsformen orientieren sich dabei an den inhaltlichen Schwerpunkten der Module. Wissen und Kenntnisse in den theoretischen Fächern lassen sich am besten und effizientesten in einer abschließenden Klausur prüfen. Kompetenzen in der praktischen Anwendung der erlernten Methoden werden dabei durch mündliche Prüfungen bewertet

Klausuren und mündliche Prüfungen finden in der Prüfungsphase in der vorlesungsfreien Zeit statt. Die Bewertung der Praktika erfolgt während des Praktikumsbetriebs bzw. im direkten zeitlichen Zusammenhang mit dem Praktikum - etwa durch die Benotung der Protokolle im Anschluss an die Fertigstellung aller Versuche. Die Klausurergebnisse sollen spätestens sechs Wochen nach dem Prüfungstermin veröffentlicht werden. Die Bewertung der Bachelorarbeit soll spätestens nach zehn Wochen erfolgen und die Verteidigung der Bachelorarbeit nicht später als sechs Wochen nach Abgabe durchgeführt werden.

Prüfungen werden in der Regel innerhalb eines Kalenderjahres zweimal angeboten, gewöhnlich wenige Wochen nach dem ursprünglichen Klausurtermin, sodass es den Studierenden möglich ist, die Prüfung ohne Zeitverlust zu wiederholen. Entsprechend der Allgemeinen Prüfungsordnung wird Studierenden mit Behinderung oder chronischer Erkrankung, die nicht in der Lage sind, Prüfungen entsprechend der Modalitäten abzulegen, ein Nachteilsausgleich gewährt.

Die Anmeldung zu Prüfungen erfolgt über das Campus Management System der Universität und ein Rücktritt von der Prüfung ist bis eine Woche vor dem Prüfungstermin ohne Angabe von Gründen und ohne Konsequenzen möglich. Ein späterer Rücktritt ist nur unter Angabe von triftigen Gründen möglich, welche dem Prüfungsausschuss bis fünf Werktage nach dem Prüfungstermin schriftlich angezeigt werden müssen. Im Fall von Krankheit muss eine auf den Prüfungstag datierte ärztliche Bescheinigung vorgelegt werden, die Prüfungsunfähigkeit bescheinigt. Die weiteren Details zu Einsicht, Rücktritt, Täuschung etc. sind in der Allgemeinen Prüfungsordnung für Bachelorstudiengänge an der Fakultät für Naturwissenschaften an der Universität Paderborn festgelegt.

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

Die Gutachter erfahren im Gespräch mit den Studierenden, dass die Prüfungsorganisation an den beteiligten Fachbereichen gut funktioniert und die Prüfungsbelastung insgesamt als angemessen beurteilt wird.

Die KMK-Vorgabe, dass Module in der Regel mit nur einer Prüfung abgeschlossen werden sollen, wird grundsätzlich erfüllt. Im Modul „Bachelorarbeit“ werden schriftliche Ausarbeitung und Präsentation der Arbeit (Kolloquium) bewertet, im Module „Englisch“ werden neben einer Klausur benotete Hausarbeiten geschrieben und in den Wahlpflichtmodulen werden neben Klausuren auch Laborpraktika bewertet. In den Praktika werden unterschiedliche Elemente (Antestat, Versuchsdurchführung, Protokoll und Abschlussgespräch) bewertet und zusätzlich zu den Modulabschlussprüfungen werden in einigen Modulen unbenotete Prüfungsvorleistungen erbracht (Referate, Protokolle). Da in den unterschiedlichen Prüfungen auch unterschiedliche Kompetenzen überprüft werden und die Anzahl der Prüfungen insgesamt angemessen ist, sind die Gutachter mit dem allgemeinen Prüfungssystem und den speziellen Prüfungsformen einverstanden und betrachten die KMK-Vorgaben hinsichtlich der Anzahl der Prüfungen pro Modul als erfüllt. Dies betrifft auch das Modul „Angewandte Chemie“. Es erstreckt sich bei 12 ECTS-Punkten über das 5. und 6. Semester und beinhaltet insgesamt drei Modulteilprüfungen. Da die Prüfungslast pro Semester insgesamt noch angemessen erscheint, sind die Gutachter mit dieser Regelung einverstanden, allerdings erwarten sie, dass in der Modulbeschreibung klar dargestellt wird, wann genau die einzelnen Teilprüfungen stattfinden.

In § 39 der Speziellen Prüfungsordnung des Bachelorstudiengangs ist definiert, dass zu einem Praktikumsversuch in der Regel ein Antestat, die Durchführung, einen Bericht und einem Abschlussgespräch gehört und alle diese vier Elemente benotet werden. Grundsätzlich sind die Gutachter damit einverstanden, dass in einem Praktikum unterschiedliche Aspekte

benotet werden, allerdings muss dabei transparent sein, welche Prüfungsteile genau stattfinden und wie die Bewertung der Teilprüfungen in die Modulendnote einfließt. Dies soll laut spezieller Prüfungsordnung in der jeweiligen Modulbeschreibung geregelt sein, jedoch ist dies nicht der Fall. Da die Studierenden aus anderen Bachelorstudiengängen der beteiligten Fachbereiche (Physik, Chemie und Maschinenbau) bestätigen, dass sie zu Beginn des jeweiligen Praktikums über die Prüfungsmodalitäten informiert werden, sehen die Gutachter davon ab, hier eine Auflage vorzuschlagen. Sie empfehlen aber, in den Modulbeschreibungen die jeweiligen Prüfungselemente und den Beitrag zur Modulendnote genau darzustellen. In diesem Zusammenhang kritisieren die Studierenden, dass die Kriterien der Versuchsbewertung von Praktikumsbetreuer zu Praktikumsbetreuer unterschiedlich sind. Um hier Transparenz herzustellen und möglichst objektive Bewertungsmaßstäbe zu verwenden, empfehlen die Gutachter, einen Leitfaden für die Bewertung der Praktika und Protokolle zu entwickeln und diesen sowohl den Studierenden als auch allen Lehrenden zur Verfügung zu stellen.

Die während der Vor-Ort-Begehung gesichteten Klausuren aus anderen Bachelorstudiengängen der beteiligten Fachbereiche entsprechen dem angestrebten akademischen Niveau und dokumentieren aus der Sicht der Gutachter, dass die angestrebten Studien- und Lernziele dort erreicht werden. Daher erwarten sie, dass dies auch in dem neuen Bachelorstudiengang der Fall sein wird.

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

In ihrer Stellungnahme führt die Universität Paderborn aus, dass „es aufgrund der Unterschiedlichkeit der behandelten Themen nicht möglich ist, einen allgemeinen Bewertungskatalog zu erstellen, der für die Praktika aus allen drei beteiligten Fachbereichen gültig ist.“ Stattdessen wird in den einzelnen Modulbeschreibungen auf die zu Beginn des jeweiligen Praktikums bekannt gegebenen Bewertungskriterien verwiesen.“

Die Gutachtergruppe ist mit dieser Lösung einverstanden und bewertet das Kriterium als erfüllt.

## 4. Ressourcen

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

**Evidenzen:**

- Selbstbericht

- Auditgespräche
- Modulbeschreibungen

**Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

Die Universität Paderborn legt eine Übersicht vor, aus der hervorgeht, wie viele Lehrende an dem neuen Studiengang beteiligt sein werden und über welche akademische Qualifikation die Lehrenden verfügen. Danach werden im Bachelorstudiengang Materialwissenschaften neun Professorinnen und Professoren, eine/n Juniorprofessor/in, vier akademische Räte bzw. Oberräte, neun wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie zwei technische Mitarbeiter für die Durchführung und Betreuung der Lehrveranstaltungen verantwortlich sein.

Die wissenschaftlichen und technischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter stehen für die Durchführung von Laborpraktika und Projekten unterstützend zur Verfügung. Sie sind routinemäßig an Lehre und Forschung beteiligt und können somit inhaltlich und organisatorisch Hilfestellung für die Durchführung von Praxisanteilen leisten. Die Lehrenden stammen aus den Fachbereichen Chemie und Physik und der Fakultät für Maschinenbau. Auf externe Lehrbeauftragte soll nur in unvorhergesehenen kurzfristigen Fällen zurückgegriffen werden.

Die Lehrenden der beteiligten Fachbereiche verfolgen Forschungsaktivitäten, vor allem im Bereich der Materialwissenschaften (neue Materialien für nachhaltige Prozesse, photonische Materialien und Werkstoffkunde), und unterhalten Kooperationen mit anderen Universitäten und Forschungseinrichtungen im In- und Ausland. Die dadurch gemachten Erfahrungen und gewonnenen Erkenntnisse sollen in die Aktualisierung der Studieninhalte einfließen.

Darüber hinaus existiert an der Universität Paderborn eine profilierte Materialforschung, die beispielsweise durch die Gründung des Instituts für Leichtbau mit Hybridsystemen (ILH) symbolisiert wird. Am ILH sind sowohl Chemie als auch Physik und Maschinenbau beteiligt, die Lehrinhalte des Studiengangs Materialwissenschaften finden also an der Universität Paderborn direkte Anwendung in der aktuellen Forschung.

In den Bereichen Chemie und Physik werden zudem semesterbegleitend Kolloquien angeboten, zu denen Wissenschaftler aus dem In- und Ausland eingeladen werden, um ihre aktuellen Forschungsergebnisse vorzustellen. An der Universität Paderborn werden darüber hinaus zum Teil regelmäßig Fachtagungen und Konferenzen der beteiligten Bereiche ausgerichtet (z.B. Nationaler MBE Workshop, Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Kristallzucht und Kristallwachstum DGKK, Arbeitstagung Flüssigkristalle etc.).

Im Rahmen des Audits werden die Fragen, ob genügend Kapazitäten für die Durchführung des neuen Studiengangs zur Verfügung stehen, ob zusätzliche Stellen eingerichtet werden sollen und ob eine geplante Kohorte von 20 Studierenden pro Jahr realistisch ist, diskutiert. Die Programmverantwortlichen erläutern, dass die Anzahl der Studierenden in Physik und Chemie in den letzten Semestern gestiegen ist und die Universität froh über die hohe Nachfrage nach naturwissenschaftlichen Studiengängen ist. Es wird deshalb auch ein entsprechendes Interesse an dem neuen Studiengang erwartet. Stellenverschiebungen zugunsten des neuen Studiengangs sind nicht geplant, allerdings sind die Fachbereiche Physik und Chemie gewachsen, das betrifft auch die Anzahl der Lehrenden. Dabei sind sowohl in der Physik als auch der Chemie neue Stellen (W2 und W3) geschaffen worden und daher ist es nach Angaben der Fakultät kein Problem, den neuen Studiengang mit zusätzlichen 20 Studierenden pro Jahr angemessen und ohne Einschränkungen durchzuführen. Durch das neue Studienangebot wird das Fächerspektrum der Fakultät erweitert und auch Wechsel innerhalb der Bachelorstudiengänge der Fakultät sind aufgrund der Quervernetzung und der ähnlichen Studieninhalte in den ersten Semestern gut möglich. Dies soll auch verhindern, dass Studierende, die mit ihrem aktuellen Studiengang nicht zufrieden sind, die Universität endgültig verlassen, sondern stattdessen in einen anderen Bachelorstudiengang wechseln.

Die Gutachtergruppe sieht, dass es ein ernsthaftes Commitment sowohl der Universitätsleitung als auch der drei beteiligten Fachbereiche (Chemie, Physik und Maschinenbau) gibt, das garantiert, dass die notwendigen personellen und finanziellen Ressourcen auch langfristig zur Verfügung stehen.

Grundsätzlich erscheint den Gutachtern die personelle Ausstattung der beteiligten Fachbereiche und des Bachelorstudiengangs Materialwissenschaft als quantitativ ausreichend und qualitativ angemessen, um die angestrebten Studiengangs- und Qualifikationsziele adäquat umzusetzen.

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

**Evidenzen:**

- Selbstbericht
- Auditgespräche
- Modulbeschreibungen

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

Für didaktische Weiterbildung der Lehrenden stehen die Kurse der Stabsstelle Bildungsinnovation und Hochschuldidaktik zur Verfügung. Diese bietet eine NRW-weit abgestimmte Zertifikatsausbildung für die didaktische Grundausbildung (Zielgruppe wissenschaftlicher Nachwuchs) und ein Fortsetzungszertifikat für Dozenten mit eigener Lehrveranstaltung an. Letzteres beinhaltet Workshops, Praxisbegleitung durch Beratung bzw. Hospitationen sowie Lehrpräsentationen, eigene innovative Lehr-/Lernprojekten sowie schriftliche Dokumentation und Reflexion.

Zur fachlichen Weiterentwicklung der beteiligten Lehrenden nehmen Professorinnen und Professoren sowie wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter regelmäßig an Workshops und Tagungen teil. Beispielhaft ist hierbei die jährliche Frühjahrstagung der Sektion Kondensierte Materie der Deutschen Physikalischen Gesellschaft zu nennen. Darüber hinaus ist es für Professorinnen und Professoren möglich, alle acht Semester ein Forschungsfreisemester zu beantragen.

Die Hochschuldidaktik Paderborn ist zudem Mitglied im "Netzwerk Hochschuldidaktik NRW". Die Lehrenden werden über alle aktuellen Angebote der Hochschuldidaktik sowie weiteren internen Möglichkeiten der Fort- und Weiterbildung informiert. Dazu zählen auch Kurse z.B. zur Funktionalität der E-learning-Plattformen. Weitere Angebote beinhalten Mentoring für Juniorprofessuren oder besondere Fördermaßnahmen für Mitarbeiterinnen und Hochschullehrerinnen. Zudem findet einmal jährlich der "Tag der Lehre" statt, der unter anderem den Austausch zwischen Lehrenden aller Fakultäten aber auch zwischen Lehrenden und Studierenden vereinfachen und in Workshops, Podiumsdiskussionen oder Vorträgen neue Impulse für die Lehre liefern soll.

Die Gutachter bestätigen, dass an der Universität Paderborn adäquate Möglichkeiten zur didaktischen und fachlichen Weiterbildung der Lehrenden bestehen.

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

#### **Evidenzen:**

- Selbstbericht
- Auditgespräche
- Besichtigung studiengangrelevanter Einrichtungen im Rahmen der Vor-Ort-Begehung

**Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:**

Für die Durchführung des Studiengangs stehen die Labore, Hörsäle und Seminarräume der Universität Paderborn und der beteiligten Fakultäten zur Verfügung. Die Verwaltung der Räumlichkeiten wird zentral durch die Universität geregelt, wodurch eine optimale Ausnutzung gewährleistet werden soll. Die einzelnen Fachbereiche verfügen zudem über kleine Seminarräume, die von den Studierenden genutzt werden können. Hervorzuheben sind an dieser Stelle, die zwischen 2011 und 2019 neu bezogenen Forschungsgebäude sowohl in Chemie, Physik als auch Maschinenbau. Die für den Studiengang notwendigen Laborressourcen wurden bereits in den Planungen der nächsten Semester berücksichtigt und sind durch die beteiligten Fachbereiche entsprechend garantiert worden.

Die zentrale Universitätsbibliothek und die kleineren Institutsbibliotheken verfügen über ein umfangreiches Angebot an elektronischen (eJournals, Datenbanken und eBooks) als auch an gedruckten Medien. Auf die digitalen Informationsmedien kann über das Hochschulnetz sowie via VPN zugegriffen werden kann. Darüber hinaus hält das Zentrum für Informations- und Medientechnologien für Studierende der Universität Paderborn Softwarepakete bereit, beispielsweise ChemOffice (Zeichnen von chemischen Strukturen) oder OriginLab (Auswertung von Messdaten).

Die Situation an der Universität Paderborn stellt sich für die Gutachter bei der Vor-Ort-Begehung als sehr positiv dar. Bei der Besichtigung der Labore und Praktikumsräume sind die Gutachter von der modernen technischen Ausstattung und der großzügigen räumlichen Ausstattung beeindruckt.

Die Gutachter sind der Ansicht, dass die Universität Paderborn über die notwendigen finanziellen und sächlichen Ressourcen verfügt, um den Bachelorstudiengang Materialwissenschaft adäquat durchzuführen.

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

Die Gutachter bewerten das Kriterium als erfüllt.

## 5. Transparenz und Dokumentation

### Kriterium 5.1 Modulbeschreibungen

#### Evidenzen:

- Modulbeschreibungen

#### Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Bei der Analyse der Modulbeschreibungen stellen die Gutachter einen Überarbeitungsbedarf in einzelnen Fällen fest. Prinzipiell enthalten die Modulbeschreibungen alle notwendigen Informationen und sind aussagekräftig formuliert, allerdings gibt es einige Ausnahmen. So passt beispielsweise die Beschreibung des Wahlmoduls G nicht zu den Inhalten und sollte angepasst werden. Die Lernziele des Moduls „Struktur der Materie“ sind zu generisch formuliert und sollten ergänzt und aktualisiert werden. Darüber hinaus stellen die Gutachter fest, dass nur in wenigen Modulen Literaturhinweise gegeben werden. Entweder sollten diese ergänzt werden oder zumindest sollte darauf hingewiesen werden, dass geeignete Literatur zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben wird. Des Weiteren machen die Gutachter darauf aufmerksam, dass die Art der Prüfungsleistung in den Praktika (Gesamtheit der Versuche) und der jeweilige Anteil der in der Gesamtheit der Versuche genannten Teilleistungen für die Modulendnote präzisiert werden sollten. Im Modul „Angewandte Chemie“ sollte dargestellt werden, wann genau die Modulteilprüfungen stattfinden (siehe dazu auch die Ausführungen zu Kriterium 3).

### Kriterium 5.2 Zeugnis und Diploma Supplement

#### Evidenzen:

- exemplarisches Zeugnis
- exemplarisches Diploma Supplement
- exemplarische Bachelorurkunde

#### Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Eine exemplarische Urkunde, Zeugnis sowie ein „Diploma Supplement“ liegen dem Selbstbericht als Anlage bei. Die Dokumente enthalten alle notwendigen Informationen. Teil des Abschlusszeugnisses ist auch eine Tabelle zur Einordnung der individuellen Abschlussnote.

Das „Diploma Supplement“ entspricht dabei dem aktuellen Muster der Hochschulrektorenkonferenz (HRK).

### **Kriterium 5.3 Relevante Regelungen**

#### **Evidenzen:**

- relevante Regelungen zu Studienverlauf, Zugang, Studienabschluss, Prüfungen, Qualitätssicherung, etc.

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

Die Besonderen Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Materialwissenschaften an der Universität Paderborn liegen nur als Entwurf vor und sollten nach der in-Kraft-Setzung nachgereicht werden.

Ansonsten stellen die Gutachter fest, dass die Ordnungen alle für Zugang, Ablauf und Abschluss des Studiums maßgeblichen Regelungen enthalten. Alle studiengangrelevanten Informationen sollen im Frühjahr 2021 auf der neuen Homepage des Studiengangs veröffentlicht werden.

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

Die Universität Paderborn nimmt die Kritik der Gutachter konstruktiv auf und überarbeitet die Modulbeschreibungen. So wurde die Modulbeschreibung des Moduls G korrigiert, die angegebenen Inhalte passen nun. Darüber hinaus wurde das Erlernen „guter wissenschaftlicher Praxis“ von der Bachelorarbeit in die Lernziele der Praktika transferiert, da dieses Wissen bei Beginn der Bachelorarbeit bereits verinnerlicht und in der Arbeit angewandt werden sollte. Bei der Beschreibung des sich über zwei Semester erstreckenden Moduls „Angewandte Chemie“ wurde ergänzt, wann die einzelnen Modulteilprüfungen abzulegen sind. Schließlich wurde unter Literaturhinweise ergänzt, dass zu Beginn jeder Veranstaltung entsprechende Empfehlungen gegeben werden. Damit sind aus der Sicht der Gutachter die Mängel in den Modulbeschreibungen beseitigt.

Die Gutachter bewerten das Kriterium als erfüllt.

## 6. Qualitätsmanagement: Qualitätskontrolle und Weiterentwicklung

### Kriterium 6 Qualitätsmanagement: Qualitätskontrolle und Weiterentwicklung

#### Evidenzen:

- Selbstbericht
- Auditgespräche
- QM Bericht der Fakultät für Naturwissenschaften
- Evaluationsordnung (evao) für Studium und Lehre der Universität Paderborn

#### Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Um die Qualität in Studium und Lehre für das Studienangebot zu sichern, hat die Universität Paderborn in Zusammenarbeit mit dem Centrum für Hochschulentwicklung (CHE) ein Qualitätsmanagementsystem (QMS) für Studium und Lehre implementiert.

Die Umsetzung des Qualitätsmanagementsystems basiert dabei auf einem institutionalisierten zyklischen Prozess mit mehreren aufeinander aufbauenden Schritten, die insgesamt zu weiterführenden Erkenntnissen und kontinuierlichen Verbesserungen führen sollen. Für seine Umsetzung wurde eine Verantwortungsstruktur festgelegt, in der festgehalten ist, welche Einheiten für die strategische und operative Steuerung und Sicherung verantwortlich sind. Demnach ist der Vizepräsident für Lehre, Studium und Qualitätsmanagement der Universität Paderborn für die strategische Qualitätssicherung und das Controlling verantwortlich. Er steht der Kommission für Lehre, Studium und Qualitätsmanagement (KomLSQ) und dem Consilium der Studiendekane (CStud) vor.

Ziel des QMS ist es, regelmäßig die Qualität von Studium und Lehre zu überprüfen und Konsequenzen zu ziehen, falls Defizite identifiziert werden. Die avisierten Ziele und geplanten Maßnahmen werden in Entwicklungsgesprächen mit der Hochschulleitung abgestimmt und in Form von Zielvereinbarungen zwischen den Fakultäten und dem Präsidium der Universität Paderborn festgehalten. Die Zielerreichung wird mit Hilfe von Indikatoren überprüft, die zeigen sollen, ob und in welchem Maße ein bestimmtes Qualitäts- oder Prozessziel erfüllt ist. Dabei werden unterschiedliche Instrumente der Datenerhebung, wie Absolventenbefragungen oder statistische Daten zu Studium und Lehre genutzt. So erfasst die Universität Paderborn semesterweise Daten über die Studierendenschaft und ihre Zusammensetzung aufgeschlüsselt nach Fakultäten, Abschlüssen, Studiengängen, mit der jeweiligen durchschnittlichen Studiendauer, nach Herkunft und Geschlecht. Darüber hinaus führt

die Universität Paderborn regelmäßig hochschulweite Absolventenbefragungen in Kooperation mit dem Internationalen Zentrum für Hochschulforschung Kassel (INCHER-Kassel) bzw. seit 2017 des Instituts für angewandte Statistik (ISTAT) durch. Schließlich finden seit 2012 im Rhythmus von zwei Jahren allgemeine Studierendenbefragungen statt, bei denen Aspekte des Studiums bewertet werden sollen, die über die einzelnen Lehrveranstaltungen hinausgehen.

Die Studierenden können sich an der Weiterentwicklung des Studiengangs über die Gremien und die Evaluierung aktiv beteiligen. Die Lehrveranstaltungen werden jedes Semester evaluiert, die Lehrenden erhalten eine Rückmeldung zu ihren eigenen Veranstaltungen und für die einzelnen Fakultäten wird außerdem ein Ergebnisüberblick erstellt, welcher als Vergleichsbasis für die Lehrenden und als Anreizsystem zur Verbesserung der Lehrqualität gesehen wird. Grundlegende Ergebnisse aus den verschiedenen Befragungen werden, ergänzt um Daten aus der hochschulinternen Statistik, in einem Rhythmus von zwei Jahren hochschulintern in fakultätsspezifischen QM-Berichten veröffentlicht. In der Studienkommission können von den Studierenden über die studentischen Vertreter Vorschläge und Änderungswünsche eingebracht werden. Die Vorschläge werden diskutiert, ausgearbeitet und zur weiteren Diskussion in den Fakultätsrat eingebracht. Die weiteren Details sind in der „Evaluationsordnung (evao) für Studium und Lehre der Universität Paderborn“ geregelt.

Schließlich verfügt die Universität Paderborn über ein umfangreiches Campus Management System, mit dessen Hilfe statistische Daten zu Durchfallquoten, Durchschnittsnoten etc. erhoben und ausgewertet werden können.

Den Gutachtern wird während des Audits deutlich, dass sowohl die Universität Paderborn als auch die am Studiengang beteiligten Fakultäten und Fachbereiche die verschiedenen Informationsquellen des Qualitätsmanagements gezielt nutzen, um die Studienangebote kontinuierlich weiterzuentwickeln. Sie bestätigen, dass die Rückmeldeschleifen geschlossen sind und sind der Überzeugung, dass das ausgereifte Qualitätsmanagementsystem künftig dazu genutzt wird, auch den neuen Bachelorstudiengang Materialwissenschaften einem steten Monitoring zu unterziehen und die daraus gewonnenen Erkenntnisse zur Verbesserung des Studiengangs zu nutzen.

Grundsätzlich hat die Universität Paderborn mit den vorhandenen Instrumenten ein gutes Fundament für ein kontinuierliches Monitoring und eine systematische Qualitätsentwicklung des Studienganges geschaffen.

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

Die Gutachter bewerten das Kriterium als erfüllt.

## **D Nachlieferungen**

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

- keine

## **E Nachtrag/Stellungnahme der Hochschule (16.09.2020)**

Die Hochschule legt eine Stellungnahme sowie folgende Dokumente vor:

- Ergänztter Studienverlaufsplan
- Überarbeitete „Besondere Bestimmungen der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Materialwissenschaften an der Universität Paderborn“ einschließlich der aktualisierten Modulbeschreibungen

## **F Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter (23.09.2020)**

Die Gutachter geben folgende Beschlussempfehlung zur Vergabe der beantragten Siegel:

<b>Studiengang</b>	<b>ASIIN-Siegel</b>	<b>Fachlabel</b>	<b>Akkreditierung bis</b>
Ba Materialwissenschaften	Ohne Auflagen	Eurobachelor®	30.09.2026

## G Stellungnahme der Fachausschüsse

### Fachausschuss 05 – Physikalische Technologien, Werkstoffe und Verfahren (10.11.2020)

*Analyse und Bewertung zur Vergabe des ASIIN-Siegels:*

Der Fachausschuss diskutiert das Verfahren und hält die Einschätzung der Gutachter für nachvollziehbar und gut begründet und schließt sich dieser daher ohne Änderungen an.

Der Fachausschuss 05 – Physikalische Technologien, Werkstoffe und Verfahren schlägt folgende Beschlussempfehlung zur Vergabe des ASIIN Siegels vor:

Studiengang	ASIIN-Siegel	Fachlabel	Akkreditierung bis
Ba Materialwissenschaften	Ohne Auflagen	Eurobachelor®	30.09.2026

### Fachausschuss 09 – Chemie (24.11.2020)

*Analyse und Bewertung zur Vergabe des ASIIN-Siegels:*

Zum Wintersemester 2017/18 wurde an der Universität Paderborn der englischsprachige Masterstudiengang „Materials Science“, der von den Fakultäten für Naturwissenschaften (Chemie und Physik) und Maschinenbau getragen wird, eingeführt. Ein entsprechender Bachelorstudien-gang existierte bisher jedoch nicht, diese Lücke wird mit diesem Bachelorstudien-gang, der zum WS 21/22 starten soll, geschlossen. Die Kritikpunkte der Gutachter (Modulbeschreibungen, Studienverlaufspläne, Homepage, Leitfaden für Praktika) werden von der Universität im Nachklang des Audits aufgegriffen und alle Mängel beseitigt. Daher schlagen die Gutachter eine Akkreditierung ohne Auflagen und Empfehlungen vor. Der Fachausschuss folgt dieser Einschätzung.

*Analyse und Bewertung zur Vergabe des Eurobachelor®:*

Der Fachausschuss diskutiert das Verfahren folgt der Fachausschuss dem Vorschlag der Gutachter einer Vergabe des das Eurobachelor-Siegels ohne Auflagen und Empfehlungen.

## G Stellungnahme der Fachausschüsse

---

Der Fachausschuss 09 – Chemie schlägt folgende Beschlussempfehlung zur Vergabe der Siegel vor:

<b>Studiengang</b>	<b>ASIIN-Siegel</b>	<b>Fachlabel</b>	<b>Akkreditierung bis</b>
Ba Materialwissenschaften	Ohne Auflagen	Eurobachelor®	30.09.2026

## **H Beschluss der Akkreditierungskommission (03.12.2020)**

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

Die Akkreditierungskommission für Studiengänge diskutiert das Verfahren. Sie schließt sich der Einschätzung der Gutachtergruppe und der Fachausschüsse an und beschließt eine Akkreditierung ohne Auflagen.

*Analyse und Bewertung zur Vergabe des Eurobachelor® Labels:*

Die Akkreditierungskommission für Studiengänge folgt den Vorschlägen der Gutachtergruppe und der Fachausschüsse und beschließt eine Vergabe des Eurobachelor Labels ohne Auflagen.

Die Akkreditierungskommission für Studiengänge beschließt folgende Siegelvergaben:

<b>Studiengang</b>	<b>ASIIN-Siegel</b>	<b>Fachlabel</b>	<b>Akkreditierung bis</b>
Ba Materialwissenschaften	Ohne Auflagen	Eurobachelor®	30.09.2026

# Anhang: Lernziele und Curricula

Gem. Ziele-Module-Matrix sollen mit dem Bachelorstudiengang Materialwissenschaften folgende **Lernergebnisse** erreicht werden:

Ziele-Matrix Bachelorstudiengang Materialwissenschaften

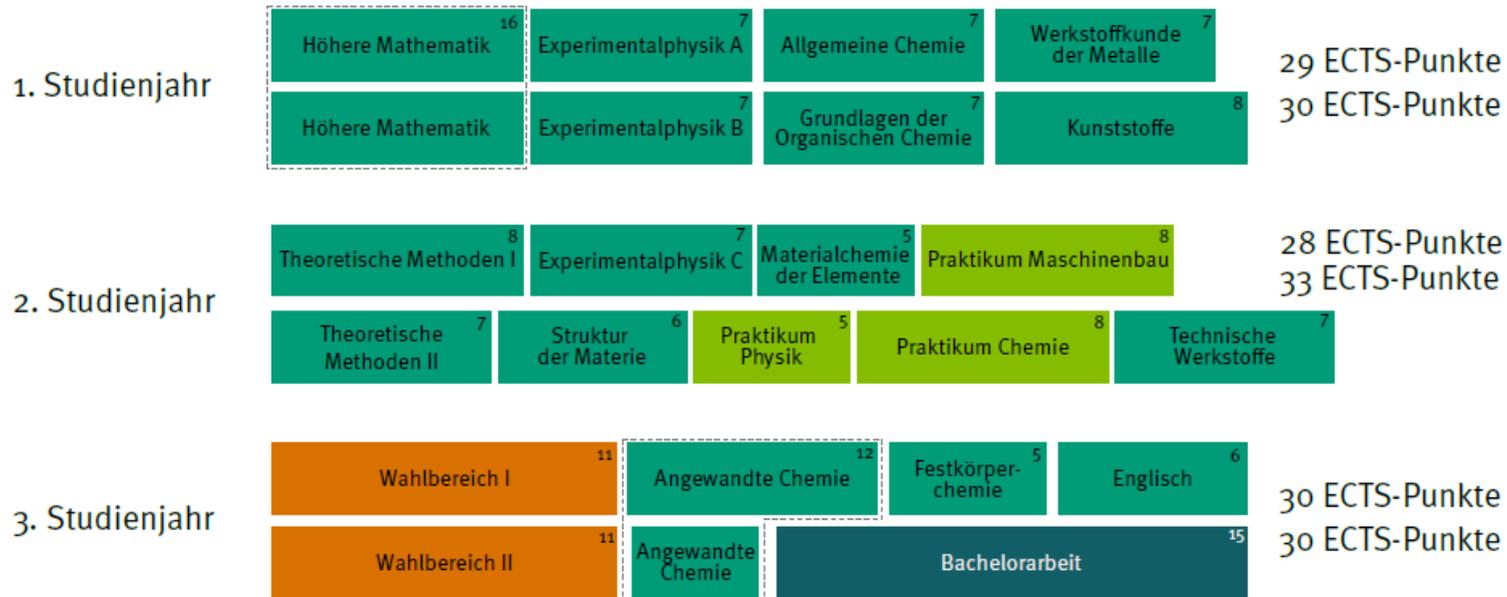
Kategorie der Studienziele	Kenntnisse/Fähigkeiten/ Kompetenzen	Module: Modulziele
	Die Studierenden...	
<b>Fachliche Kompetenzen</b>	verfügen über grundlegende mathematische Konzepte und Methoden, die zur Bearbeitung von naturwissenschaftlichen Problemstellungen in Chemie, Physik und Maschinenbau von Bedeutung sind.	<i>Höhere Mathematik:</i> Grundlagen der Analysis und linearen Algebra.
	verfügen über fundierte Kenntnisse in den experimentellen Kernfächern (Mechanik, Thermodynamik, Elektrodynamik, Optik, Atom- und Quantenphysik) und sind in der Lage Probleme mit Bezug zu den Materialwissenschaften aus der Beobachtung heraus zu verstehen und zu lösen.	<i>Experimentalphysik A, B, C, Struktur der Materie:</i> Grundlegende Konzepte und Methoden der Mechanik, Thermodynamik, Elektrodynamik, Optik, Atom- und Quantenphysik, Festkörperphysik- und Halbleiterphysik.
	verfügen über fundierte Kenntnisse in den theoretischen Kernfächern (Mechanik, Elektrodynamik, Quantenmechanik) und sind in der Lage, auf Basis theoretischer Ansätze Materialeigenschaften zu interpretieren und quantitativ zu analysieren.	<i>Theoretische Methoden I, II:</i> Grundlegende theoretische Konzepte und Methoden der Mechanik, Elektrodynamik und Quantenmechanik.
	verfügen über fundierte Kenntnisse in den chemischen Kernfächern (Anorganische, Physikalische und Organische Chemie), beherrschen grundlegende chemische Konzepte und Modelle mit Bezug zur Materialwissenschaft in Synthese und atomistischem Verständnis.	<i>Allgemeine Chemie:</i> Einführung in chemische Basiskonzepte. <i>Grundlagen der Organischen Chemie:</i> Struktur und Bindung organischer Moleküle, Reaktionstypen, Stoffklassen. <i>Materialchemie der Elemente:</i> Materialchemie der Haupt- und Nebengruppenelemente, theoretische chemische Konzepte.
	verfügen über vertiefte Kenntnisse in den Bereichen Materialverständnis und –charakterisierung auf mikroskopischer und makroskopischer Ebene. Das Wissen aus den Grundlagenveranstaltungen wird entsprechend erweitert und auf weitere materialspezifische Inhalte ausgedehnt.	<i>Festkörperchemie:</i> Aufbau und Analyse von Festkörpermateriale. <i>Angewandte Chemie:</i> Grundlagen elektrochemischer Kinetik, Grenzflächenanalytik, Polymerisationsreaktionen, Polymeranalytik, spezielle

		Themen der Physikalischen Chemie.
	können ihr physikalisches und chemisches Wissen auf experimentelle Aufgabenstellungen anwenden, verfügen über grundlegende experimentelle Techniken und Fertigkeiten, können Daten wissenschaftlich auswerten.	<i>Praktikum Physik:</i> Anwendungswissen der Module Experimentalphysik.  <i>Praktikum Chemie:</i> Anwendungswissen der Module Allgemeine Chemie und Grundlagen der Organischen Chemie.
	verfügen über grundlegende Kenntnisse in den Bereichen Aufbau und Eigenschaften von Metallen, Aufbau und Eigenschaften von Kunststoffen, Materialprüfung, -modifikation und -verarbeitung.	<i>Werkstoffkunde der Metalle:</i> Aufbau der Metalle, mechanische Eigenschaften, Prüfverfahren. <i>Kunststoffe:</i> Struktur und Verarbeitung von Kunststoffen, Verarbeitung von Kautschuk. <i>Technische Werkstoffe:</i> Entwicklung von Werkstoffsystemen, Eigenschaften technischer Werkstoffe, Modifikation der Eigenschaften.
	können ihr Wissen in den Bereichen Werkstoffkunde der Metalle und der Kunststoffe auf verschiedene Werkstoffprüfungen anwenden.	<i>Praktikum Maschinenbau:</i> Anwendungswissen der Module Werkstoffkunde der Metalle und der Kunststoffe.
	Können wissenschaftliche Texte in englischer Sprache verfassen und verstehen und fachliche Diskussionen in englischer Sprache führen.	<i>Englisch:</i> Erweiterung des Englischwortschatzes, Anwendung der englischen Sprache auf fachbezogene Materialien, Verfassen von wissenschaftlichen Texten.
	können ihr Wissen entsprechend des gewählten Wahlbereichs weiter vertiefen und anwenden.	<i>Wahlmodule A bis G</i>
	sind in der Lage, eine geeignete, wissenschaftliche Aufgabenstellung aus dem Bereich der Materialwissenschaften zu lösen und ihre Ergebnisse schriftlich zu dokumentieren und mündlich zu präsentieren.	<i>Bachelorarbeit</i>
<b>Schlüsselkompetenzen</b>	verfügen über die Fähigkeit zu analytischem und logischem Denken. Die interdisziplinäre Problemlösungskompetenz und die Vernetzung verschiedener Disziplinen	<i>Übungen und Praktika, Bachelorarbeit</i>

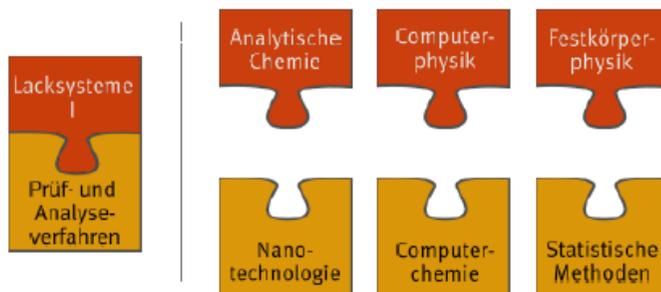
	werden geschult, inklusive einer gemeinsamen „Sprache“.	
	verfügen über die Fähigkeit zur Kommunikation wissenschaftlicher Informationen an Experten und Laien, auch in Englisch.	<i>Übungen und Praktika, Bachelorarbeit, Englisch</i>
	verfügen über Kooperationsbereitschaft und Teamfähigkeit.	<i>Übungen und Praktika</i>
	kennen die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis, insbesondere des wissenschaftlichen Schreibens und der Informationsbeschaffung.	<i>Bachelorarbeit, Englisch, Übungen und Praktika</i>
	Verfügen über Lern- und Arbeitstechniken, haben einen Überblick über Zeit- und Projektmanagement.	<i>Bachelorarbeit, Übungen und Praktika</i>

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

## Bachelor of Science Materialwissenschaften



### Wahlbereich I (11 ECTS-Punkte)



### Wahlbereich II (11 ECTS-Punkte)

