



ASIIN-Akkreditierungsbericht

Bachelor- und Masterstudiengang
Chemie

Masterstudiengang
Materials Science

an der
Universität Paderborn

Stand: 31.03.2017

Inhaltsverzeichnis

A Zum Akkreditierungsverfahren	3
B Steckbrief der Studiengänge	5
C Bericht der Gutachter	8
D Nachlieferungen	39
E Nachtrag/Stellungnahme der Hochschule (24.02.2017)	40
F Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter (02.03.2017)	41
G Stellungnahme der Fachausschüsse	43
Fachausschuss 09 – Chemie (09.03.2017)	43
Fachausschuss 05 – Physikalische Technologien, Werkstoffe und Verfahren (09.03.2017)	44
H Beschluss der Akkreditierungskommission (31.03.2017)	45
Anhang: Lernziele und Curricula	48

A Zum Akkreditierungsverfahren

Studiengang	Beantragte Qualitätssiegel	Vorhergehende Akkreditierung	Beteiligte FA ¹
Ba Chemie	AR ²	25.09.2009 – 30.09.2017 ASIIN	09
Ma Chemie	AR ²	25.09.2009 – 30.09.2017 ASIIN	09
Ma Materials Science	AR ²	-	05, 09
Vertragsschluss: 28.07.2015 Antragsunterlagen wurden eingereicht am: 02.08.2016 Auditdatum: 13.12.2016 am Standort: Paderborn			
Gutachtergruppe: Prof. Dr. Angelika Brückner-Foit, Universität Kassel; Prof. Dr. Ronald Imbuhl, Leibniz Universität Hannover; Marius Hirschfeld, Studierender an der Technischen Universität Chemnitz; Dr. Nikolaus Nestle, BASF AG; Prof. Dr. Siegfried Weber, Hochschule Mannheim			
Vertreter der Geschäftsstelle: Dr. Siegfried Hermes			
Entscheidungsgremium: Akkreditierungskommission für Studiengänge			

¹ FA: Fachausschuss für folgende Fachgebiete - FA 05 = Physikalische Technologien, Werkstoffe und Verfahren; FA 09 = Chemie

² AR: Siegel der Stiftung zur Akkreditierung von Studiengängen in Deutschland

Angewendete Kriterien:

European Standards and Guidelines i.d.F. vom 15.05.2015

Kriterien für die Akkreditierung von Studiengängen und die Systemakkreditierung des Akkreditierungsrates i.d.F. vom 20.03.2013

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

B Steckbrief der Studiengänge

a) Bezeichnung	Abschlussgrad (Originalsprache / englische Übersetzung)	b) Studienrichtungen	c) Angestrebtes Niveau nach EQF ³	d) Studiengangsform	e) Double/Joint Degree	f) Dauer	g) Gesamtkreditpunkte /Einheit	h) Aufnahme- rhythmus/erstmalige Einschreibung	i) konsekutive und weiterbildende Master	j) Studien- gangsprofil
Chemie / B.Sc.	Bachelor of Science	Chemie Chemie und Technologie der Beschichtungsstoffe	6	Vollzeit	./.	6 Semester	180 ECTS	WiSe	./.	./.
Chemie / M.Sc.	Master of Science		7	Vollzeit	./.	4 Semester	120 ECTS	WiSe / SoSe	konsekutiv	forschungsorientiert
Materials Science / M.Sc.	Master of Science		7	Vollzeit	./.	4 Semester	120 ECTS	WiSe / SoSe	konsekutiv	forschungsorientiert

³ EQF = European Qualifications Framework

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

„Der Bachelorstudiengang Chemie soll den Studierenden chemische Grundkenntnisse sowie praxis- oder anwendungsbezogene Kenntnisse vermitteln und sie befähigen, in der Forschung oder in der industriellen Produktion, bei der Verarbeitung und Anwendung chemischer Erzeugnisse, in der Analytik und in chemienahen Feldern anderer Berufszweige fachliche Aufgaben zu übernehmen und selbständig zu lösen.“

„Für den Bachelorabschluss werden die zwei Studienrichtungen "Chemie" und "Chemie und Technologie der Beschichtungsstoffe (CTB)" angeboten. [...] Im Fall der Studienrichtung ‚Chemie‘ werden in Form einer kompakten Ausbildung die wesentlichen Inhalte des Faches Chemie vermittelt. Damit sind die Absolventen für berufliche Tätigkeiten, die Chemiekenntnisse erfordern, beispielsweise in der Wirtschaft, bei Medien oder bei Behörden, qualifiziert. [...] Im Fall der Studienrichtung ‚Chemie und Technologie der Beschichtungsstoffe (CTB)‘ dagegen werden bereits im letzten Jahr des Bachelorstudienganges Spezialkenntnisse erworben, mit denen die Absolventen sehr gute Chancen auf eine Anstellung in der Lack- und Beschichtungsbranche haben. Durch das universitäre Niveau der Ausbildung ist jedoch gleichzeitig sichergestellt, dass die Absolventen dieser Spezialisierungsrichtung für ein Masterstudium und eine daran anschließende Promotion qualifiziert sind.“

Für den Masterstudiengang Chemie hat die Hochschule im Selbstbericht o.ä. folgendes Profil beschrieben:

„Der Masterstudiengang Chemie baut auf dem grundständigen Bachelorstudiengang Chemie auf. Das Studium besteht aus einer vertiefenden Ausbildung in den Kernfächern der Chemie sowie aus einem Wahlpflichtteil, der die Spezialisierung in den in Paderborn vorhandenen (materialchemischen) Forschungsschwerpunkten (Polymerchemie, Strukturchemie, Photonische Materialien, Chemie in biologischen Systemen, Grenzflächenchemie, physikochemische Materialwissenschaft, organische Materialchemie) ermöglicht.“

Für den Masterstudiengang Materials Science hat die Hochschule im Selbstbericht folgendes Profil beschrieben:

„Absolventinnen und Absolventen des Masterstudienganges Materials Science sollen in der Lage sein, Materialien für neue Anwendungen zu synthetisieren, zu prozessieren und

zu verarbeiten sowie den Zusammenhang zwischen Herstellung, Verarbeitung und mikro- und makroskopischen Eigenschaften herzustellen. Sie besitzen die Kompetenz, neue Entwicklungen auf dem Gebiet der Materialwissenschaften nachzuvollziehen und zu beurteilen und für die Lösung technologischer Probleme auszunutzen. Durch das breit gefächerte Lehrveranstaltungsangebot aus den Fachgebieten Chemie, Physik, Maschinenbau und Elektrotechnik erwerben die Studierenden fachübergreifende Kenntnisse, um in interdisziplinären Teams aus Naturwissenschaftlern, Informatikern und Ingenieuren Material- und Produktentwicklungen erfolgreich voranzubringen. Somit sind die Studierenden zur selbstständigen Lösung von Problemstellungen materialwissenschaftlicher Natur befähigt, indem sie über umfassende Kenntnisse in technischen Methoden, der Analytik und Charakterisierung von Materialien verfügen.“

C Bericht der Gutachter

Kriterium 2.1 Qualifikationsziele des Studiengangskonzeptes
--

Evidenzen:

- Qualifikationsziele Selbstbericht und Zielmatrizen im Selbstbericht, vgl. Anhang zu diesem Bericht (für Ma Materials Science verfügbar unter: <http://physik.uni-paderborn.de/studienangebot/materialwissenschaften/> (Zugriff: 25.01.2017)
- Qualifikationsziele gem. jeweiligem § 1 PO
- Managementsystem Sicherheit – Gesundheit – Umweltschutz; s. Informationen unter: <http://chemie.uni-paderborn.de/sgu/> (Zugriff: 25.01.2017)
- Studierenden- und Absolventenspiegel 2016; verfügbar unter: https://www.uni-paderborn.de/fileadmin/zv/1-3/Statistiken/Studierendenspiegel_2016/Studierendenspiegel_2016.pdf (Zugriff: 25.01.2017)
- Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Hochschule hat für die vorliegenden Studienprogramme Qualifikationsziele festgelegt und in der Prüfungsordnung allgemein, im Selbstbericht und den beigefügten Zielmatrizen dann spezieller auf die Programme bezogen ausgeführt. In den Zieletabellen (s. Anhang zu diesem Bericht) wird dabei zwischen fachlichen und überfachlichen Qualifikationen unterschieden („Fachkompetenzen“ und „Schlüsselqualifikationen“).

Für alle drei Studiengänge ergibt die Kombination der im Selbstbericht formulierten und der in den Zieletabellen aufgeführten Qualifikationsziele ein plausibles und mit Blick besonders auf deren curriculare Umsetzung aussagekräftiges Kompetenzprofil. Während allerdings die fachwissenschaftliche Spezifizierung im Falle der beiden Chemie-Studiengänge überwiegend durch eine inputorientierte Beschreibung von Lehrgebieten geschieht (im Ba-Studiengang: „fundierte Kenntnisse in Anorganischer Chemie“, „in Analytischer Chemie“, „in Organischer Chemie“, in „Physikalischer Chemie“, „in Technischer Chemie, Makromolekularer Chemie, und Kolloidchemie“; im Ma-Studiengang: „vertieftes Wissen in Anorganischer Chemie“, „in Organischer Chemie“, „in Physikalischer Chemie“, „in Technischer Chemie“) und die Nennung von generischen Analyse- und Bewertungskompetenzen auffällt, wirkt die Darstellung für den Masterstudiengang Materials Science

als Qualifikationsprofil, über das Absolventen des Studiengangs verfügen, überzeugender. So sollen Absolventen des Studiengangs „in der Lage sein, Materialien für neue Anwendungen zu synthetisieren, zu prozessieren und zu verarbeiten sowie den Zusammenhang zwischen Herstellung, Verarbeitung und mikro- und makroskopischen Eigenschaften herzustellen.“ Sie sollen „die Kompetenz (besitzen), neue Entwicklungen auf dem Gebiet der Materialwissenschaften nachzuvollziehen und zu beurteilen und für die Lösung technologischer Probleme auszunutzen.“ Weiterhin sollen die Absolventen „zur selbstständigen Lösung von Problemstellungen materialwissenschaftlicher Natur befähigt (sein), indem sie über umfassende Kenntnisse in technischen Methoden, der Analytik und Charakterisierung von Materialien verfügen.“ Ratsam wäre es, das Kompetenzprofil der Chemie-Absolventen in einer dem Masterstudiengang Materials Science vergleichbaren Art kompetenzorientiert weiterzuentwickeln. Gleichwohl erachten die Gutachter die vorliegenden Formulierungen (in Verbindung mit den Konkretisierungen der Zieletabellen) als ausreichenden Maßstab zur Bewertung der Curricula. Zugleich stellen sie fest, dass programm-spezifische Lernziele (abgesehen also von den ganz generischen Beschreibungen in der jeweiligen Prüfungsordnung) lediglich für den Masterstudiengang Materials Science allgemein zugänglich sind (hier auf der Internetseite des Studiengangs). Die ausführlicheren Qualifikationsziele der Chemie-Studiengänge sollten in der jeweils aktuellen Fassung ebenfalls so verankert sein, dass sich die wesentlichen Interessenträger – vor allem die Studierenden, aber auch die Lehrenden – z. B. im Rahmen des internen Qualitätsmanagements darauf berufen können.

Berufsbefähigende Qualifikationen sind insbesondere auch für den Bachelorstudiengang definiert. So sollen Bachelorabsolventen einerseits über die „Fähigkeit zu praktischem Arbeiten“ verfügen und andererseits „relevante Kenntnisse von Sicherheits- und Umweltbelangen haben“. Im Hinblick auf die Berufsbefähigung kommt den in den beiden Studienrichtungen „Chemie“ sowie „Chemie und Technologie der Beschichtungsstoffe“ (CTB) angestrebten fachlichen Qualifikationen jeweils unterscheidende Bedeutung zu. Während die Studienrichtung „Chemie“ für einen weiterführenden einschlägigen Masterstudiengang qualifizieren soll, ist die Vertiefungsrichtung CTB von vergleichsweise größerem praktischem Gewicht, da die Absolventen mit dieser Vertiefung nach Darstellung der Verantwortlichen sehr gute Chancen auf einen direkten Berufseinstieg in der Lack- und Beschichtungsbranche haben. Die potentiellen Berufsfelder, im Bachelorstudiengang insbesondere auch für die CTB-Absolventen, scheinen prinzipiell plausibel. De facto zeigen aber die Übergangsquoten vom Bachelor- in das Masterstudium und wiederum vom Masterstudium zur Promotion, dass von den Studierenden, die den Bachelor- bzw. den Masterstudiengang erfolgreich abschließen, offenkundig nur sehr wenige einen Berufseinstieg anstreben; die Mehrzahl entscheidet sich für die jeweils nächste Stufe der akademischen

Qualifikation. Statistische Daten aus den seit 2007 in regelmäßigen Abständen durchgeführten Absolventenbefragungen, die dies näher belegen und substantiieren könnten, waren für die Gutachter – da nur im Intranet der Hochschule veröffentlicht – nicht einsehbar. Aufgrund der Rückschlüsse, die sich tendenziell aus den berichteten Übergangszahlen ableiten lassen, halten die Gutachter jedoch weitere Nachweise zum Verbleib der Absolventen nicht für notwendig.

Dass die Absolventen der Masterstudiengänge speziell für forschungsbezogene berufliche Tätigkeiten, aber auch für eine weiterführende wissenschaftliche Ausbildung qualifiziert sind, wird aus Sicht der Gutachter sowohl in den Kompetenzzielen wie durch die Curricula und Modulbeschreibungen (vgl. dazu ausführlich Kap. 2.3) angemessen abgebildet.

Neben den fachwissenschaftlichen Qualifikationszielen haben die Verantwortlichen überwiegend plausible überfachliche Kompetenzen definiert, die sowohl zur Persönlichkeitsentwicklung der Absolventen beitragen wie als fundamentale Grundlage ihres gesellschaftlichen Handelns gelten können. Persönlichkeitsbildend in dem hier gemeinten Sinne sind die für den Bachelorstudiengang die angestrebten Team- und Kommunikationskompetenzen, für die beiden Masterstudiengänge die postulierte Führungskompetenz in Verbindung mit internationalen und interkulturellen Erfahrungen. Für den Masterstudiengang Materials Science bilden internationale und interkulturelle Kompetenzen aus Sicht der Gutachter dennoch einen im Vergleich zum Masterstudiengang Chemie besser nachvollziehbaren Bestandteil des jeweiligen Qualifikationsportfolios. Ein Auslandsstudium oder internationale Konferenzteilnahmen, die zu einem entsprechenden Kompetenzzuwachs beitragen könnte, sind im letzteren Studiengang nur optional vorgesehen und auch „Projektstudium und Praktika in Arbeitsgruppen“ werden diesen Effekt nur haben, wenn ausländischer Studierende durchgängig einen signifikanten Anteil der Studierendenkohorten bildeten. Immerhin zeigen die jüngsten verfügbaren Daten,⁴ dass ca. 40% der Studierenden des Masterstudiengangs Bildungsausländer sind. Die Verantwortlichen legen zudem glaubhaft dar, dass die Masterstudierenden intensiv dazu angehalten werden, englischsprachige Vorträge zu halten und englischsprachige Praktikumsberichte bzw. Abschlussarbeiten zu verfassen. Auch werde gerade den Studierenden ein Auslandsstudienaufenthalt sehr empfohlen. Im Masterstudiengang Material Science sprechen die Unterrichtssprache (Englisch) sowie die ausdrücklich gewollte Mischung von nationalen und internationalen Studierenden für die Plausibilität dieses Qualifikationsziels. Die aktuellen

⁴ Vgl. https://www.uni-paderborn.de/fileadmin/zv/1-3/Statistiken/Aktuell_Studierende/WS16_17/Studiengang_WS_2016_17_insgesamt.pdf (Zugriff: 25.01.2017)

Zahlen von Studierenden im Auslandsstudium sowie internationalen Studierenden an der Fakultät sind allerdings – auch im fakultätsübergreifenden Vergleich – sehr klein.⁵

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

Die Gutachter bewerten die Anforderungen des vorgenannten Kriteriums als *weitgehend erfüllt*.

Qualifikationsziele

Wie oben näher dargelegt halten sie es allerdings für erforderlich, die aussagekräftigeren programmbezogenen Lernzielbeschreibungen der Chemie-Studiengänge, welche die Ziel Tabellen enthalten, in geeigneter Weise zu verankern und besonders den Studierenden zugänglich zu machen. Dieser Punkt wird als aufgabenrelevant betrachtet (s. unten, Abschnitt F, A 3.). Generell legen sie den Programmverantwortlichen nahe, die Beschreibung der Qualifikationsziele dieser Studiengänge - analog zu derjenigen für den Masterstudien-gang Materials Science - kompetenzorientiert weiterzuentwickeln.

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 (Studiengangkonzept).

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

Evidenzen:

- Jeweilige PO [Studienverlauf, Organisation, Vergabe Studienabschluss und Abschlussbezeichnung, Vergabe Diploma Supplement]
- Jeweiliges Muster des Diploma Supplement

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die Vorgaben der KMK zu Studienstruktur und Studiendauer werden von den Studiengängen grundsätzlich eingehalten. Dies gilt insbesondere für die Regelstudienzeit (3 Jahre

⁵ Statistische Daten liegen nur für die Fakultät Naturwissenschaften, nicht separat für das Department Chemie, vor: https://www.uni-paderborn.de/fileadmin/zv/1-3/Statistiken/Studierendenspiegel_2016/Studierendenspiegel_2016.pdf (Zugriff: 25.01.2017)

Bachelorstudium; 2 Jahre Masterstudium), den Kreditpunktvolumen (180 Kreditpunkte im Bachelorstudium; 120 Kreditpunkte im Masterstudium) sowie den Umfang der Abschlussarbeiten (12 Kreditpunkte Bachelorarbeit; 30 Kreditpunkte Masterarbeit). Der tatsächliche Umfang der Bachelorarbeit (12 Kreditpunkte zuzüglich 3 Kreditpunkte für das Kolloquium) ist in der Prüfungsordnung (§ 5 Abs. 3 PO) verbindlich festgelegt. Die zusammenfassende Angabe in der Modulbeschreibung für beide Bestandteile des Moduls Bachelorarbeit (15 Kreditpunkte) ist insofern leicht missverständlich; die Verteilung der Kreditpunkte auf die beiden Teile des Abschlussmoduls auszuweisen, könnte dem vorbeugen.

Eine Profilverordnung entfällt gem. „Ländergemeinsamen Strukturvorgaben“ der KMK für den Bachelorstudiengang. Die Gutachter halten der Einordnung der Masterstudiengänge als forschungsorientiert aufgrund der Forschungsschwerpunkte der studiengangtragenden Fakultät (für die Chemie u. a. auf den Gebieten „Polymerchemie“, „Strukturchemie“, „Photonische Materialien“, „Chemie und Technologie der Beschichtungsmaterialien“), der Forschungsaktivitäten der einzelnen Lehrenden und ihrer Einbindung in die diversen Forschungsprojekte und Forschungsverbünde der Universität (u. a. Center for Optoelectronics and Photonics Paderborn (CeOPP), interdisziplinäres Graduiertenkolleg „Micro- and Nanostructures in Optoelectronics and Photonics, Paderborner Direct Manufacturing Research Center), der Verbindung von Forschung und Lehre, speziell im Wahlpflichtbereich der Masterstudiengänge, und schließlich der Einbeziehung der Studierenden in die Forschung namentlich in den Masterstudiengängen für gut begründet.

Der Einordnung als konsekutives oder weiterbildendes Programm entfällt für den Bachelorstudiengang. Die Einordnung der Masterstudiengänge als konsekutive Programme ist zutreffend, da die Studienprogramme fachlich-inhaltlich überzeugend auf einschlägige grundständige Bachelorstudiengänge aufsetzen und insbesondere die Studienrichtungen des Bachelorstudiengangs an der Universität Paderborn konzeptionell überzeugend fortsetzen.

Für jeden Studiengang wird nur ein Abschlussgrad vergeben („Bachelor of Science“ bzw. „Master of Science“). Der Mastergrad wird auf Grund eines weiteren berufsqualifizierenden Hochschulabschlusses verliehen.

Die Gutachter stellen fest, dass der Abschlussgrad „Bachelor of Science“ bzw. „Master of Science“ entsprechend der Ausrichtung des jeweiligen Studienprogramms verwendet wird und somit die Vorgaben der KMK erfüllt sind. Das obligatorisch vergebene Diploma Supplement entspricht den Anforderungen der KMK. Es informiert über die wesentlichen, dem Abschluss zugrunde liegenden Studieninhalte, den Studienverlauf, die mit dem Abschluss erworbenen Kompetenzen sowie die verleihende Hochschule. Darüber hinaus enthält das Diploma Supplement in einer „ECTS-Einstufungstabelle“ auch Angaben über

die Notenverteilung und ermöglicht Außenstehenden so eine Einordnung der Abschlussnote.

Damit betrachten die Gutachter die in diesem Abschnitt thematisierten KMK-Vorgaben als angemessen berücksichtigt.

Die Zugangsvoraussetzungen der Studiengänge (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 Nordrhein-Westfalen 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:

Die Gutachter bewerten die Anforderungen des vorgenannten Kriteriums - soweit sie in diesem Abschnitt thematisiert sind - als *vollständig erfüllt*.

Kriterium 2.3 Studiengangskonzept

Evidenzen:

- Jeweilige Ziele-Matrix (Umsetzung der übergeordneten Qualifikationsziele auf Modulebene); s. Anhang zu diesem Bericht
- Studienverlaufspläne (Abfolge, Umfang und der studentische Arbeitsaufwand der Module pro Semester); gem. der jeweils geltenden PO verfügbar unter: <http://chemie.uni-paderborn.de/studium/bachelor-of-science/> (Ba Chemie),

<http://chemie.uni-paderborn.de/studium/master-of-science/> (Ma Chemie) (Zugriff: 25.01.2017)

- Modulbeschreibungen (Ziele und Inhalte, Lehrformen); gem. der jeweils geltenden PO verfügbar unter: <http://chemie.uni-paderborn.de/studium/bachelor-of-science/> (Ba Chemie), <http://chemie.uni-paderborn.de/studium/master-of-science/> (Ma Chemie) (Zugriff: 25.01.2017)
- Entwurf der jeweiligen überarbeiteten Prüfungsordnungen; Anhänge A (Bachelor Chemie), B (Master Chemie) und C (Master Materials Science) zum Selbstbericht (Zugangsvoraussetzungen, Auslands-)Mobilität, zu Praxisphasen und zur Anerkennung von an anderen Hochschulen oder außerhalb der Hochschule erbrachte Leistungen); gültige Prüfungsordnungen jeweils verfügbar unter: <http://chemie.uni-paderborn.de/studium/bachelor-of-science/> (Ba Chemie), <http://chemie.uni-paderborn.de/studium/master-of-science/> (Ma Chemie) (Zugriff: 25.01.2017)
- Ordnung zur Feststellung der besonderen studiengangsbezogenen fachlichen Eignung für die Bachelorstudiengänge Physik und Chemie; verfügbar unter: <https://nw.uni-paderborn.de/studium/fhr/> (Zugriff: 25.01.2017)
- Eignungsprüfungen Deutsch, Englisch, Mathematik an der Universität Paderborn und Vorbereitungskurse; Informationen verfügbar unter: <http://www2.uni-paderborn.de/studieninteressierte/eignungspruefungen> (Zugriff: 25.01.2017)
- Beschreibung Didaktik-Konzept im Selbstbericht
- Statistische Daten zur Mobilität der Studierenden in den jeweiligen Studiengängen; verfügbar unter: https://www.uni-paderborn.de/fileadmin/zv/1-3/Statistiken/Studierendenspiegel_2016/Studierendenspiegel_2016.pdf (Zugriff: 15.01.2017)
- Selbstbericht und Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Studiengangskonzept / Umsetzung der Qualifikationsziele: Grundsätzlich ist festzuhalten, dass es sich in den vorliegenden Fällen um Studiengänge handelt, die fachlich-inhaltlich solide konzipiert sind.

Dabei wirkt insbesondere die Konzeption des Masterstudiengangs Materials Science ungewöhnlich und in seiner curricularen Gestaltung zumindest mit einem angelsächsischen Verständnis von „Material Science“-Studiengängen nicht ohne Weiteres kompatibel. So könnte man sich den Studiengang durchaus auch als einen Schwerpunkt/eine Vertiefungs- oder Spezialisierungsrichtung im Chemie-Masterstudiengang vorstellen. Die Pro-

grammverantwortlichen haben demgegenüber überzeugend dargelegt, welche Überlegungen dem spezifischen Profil dieses materialwissenschaftlichen Masterstudiengangs zugrunde liegen. Der Studiengang ist demnach fachlich zwischen der Physik und der Chemie angesiedelt und damit klar naturwissenschaftlich ausgerichtet. Statt einer Beschäftigung mit Strukturmaterialien (Materialkunde) zielt er auf die (atomistische) Beschreibung, Analyse, Synthese und Verarbeitung von (neuen) Funktionsmaterialien. Die intensive Verbindung von Natur- und Ingenieurwissenschaften (Maschinenbauer und Elektrotechniker) soll dabei Synergien für die eigenen materialchemischen und materialphysikalischen Schwerpunkte in Forschung und Lehre generieren. Aufgrund dieses intra- und interfakultativen Ansatzes kann der Studiengang auf besonders in den relativ umfangreichen Wahlpflichtbereich (34 Kreditpunkte) auf den breiten Pool an natur- und ingenieurwissenschaftlichen Wahlveranstaltungen zugreifen. Mit Blick auf die dafür verfügbare Ressourcen muss er das allerdings auch, worauf weiter unten noch näher einzugehen sein wird (s. unten Kap. 2.7). Auch legen die Programmverantwortlichen aus Sicht der Gutachter nachvollziehbar dar, dass sich das vorliegende Masterprogramm mit seiner spezifisch naturwissenschaftlichen Ausprägung gegenüber vergleichbaren materialwissenschaftlichen Studienangeboten in Nordrhein-Westfalen (RWTH Aachen, Ruhr-Universität Bochum, Universität Siegen und sowie Universität Duisburg-Essen) gut positionieren kann, was für die Berufsperspektiven der Absolventen sehr wesentlich ist.

Die für die Studiengänge vorgelegten Zieletabellen (s. Anhang zu diesem Bericht) zeigen plausibel auf, wie die in Kap. 2.1 thematisierten Qualifikationsziele der vorliegenden Studienprogramme curricular erreicht werden. Anhand der modulspezifischen Lernziele bzw. Lehrinhalte (Modulbeschreibungen) wird insgesamt ersichtlich, in welchen Modulen die jeweiligen fachlich-inhaltlichen und die überfachlichen Kompetenzen, über welche die Absolventen verfügen sollen, erworben werden können. An dieser Stelle wird auf einen detaillierten Einzelnachweis verzichtet, der in den Tabellen im Anhang dieses Berichtes leicht abzulesen ist. Positiv bewerten die Gutachter in diesem Zusammenhang, dass das Department Chemie die Studierenden frühzeitig mit einem Industriestandard für Sicherheit, Gesundheit und Umweltschutz (SGU) vertraut macht, um sie für sicherheits-, gesundheits- und umweltschutzrelevante Abläufe und Zusammenhänge im späteren Berufsleben zu sensibilisieren.

Modularisierung / Modulbeschreibungen: Alle Studiengänge sind modularisiert und die Module haben – von wenigen fachlich oder studienorganisatorisch begründeten Ausnahmen, speziell in den beiden Studienrichtungen des Bachelorstudiengangs, abgesehen – einen Umfang von fünf oder mehr Kreditpunkten. Modulzusammensetzung und -abfolge erscheinen den Gutachtern insgesamt nachvollziehbar, zumal die Verantwortlichen im Selbstbericht Gewicht auf die Feststellung legen, bei „der Zusammenstellung der Lehrver-

anstellungen zu Modulen [...] als wichtigstes Kriterium die inhaltliche Geschlossenheit der Module beachtet“ zu haben. Da die Abweichungen kleinerer Module vor allem verselbstständigte Praktikumsmodule im Bachelorstudiengang betreffen, ist darauf nachfolgend näher einzugehen.

Gleichwohl wird die Modulstruktur immanent dadurch kompliziert, dass das Curriculum aller Studiengänge, insbesondere jedoch das der Chemie-Studiengänge und hier wiederum besonders das des Bachelorstudiengangs eine Reihe mehrteiliger Module aufweist, die sich zudem vielfach über zwei Semester erstrecken. Dies ist nicht an sich problematisch, jedoch insofern klärungsbedürftig, als das Prinzip der generellen Integration von fachlich zusammengehörigen Vorlesungen und Praktika mehrfach auffällig durchbrochen wird (Bachelorstudiengang) bzw. der doppelte Einschreibezyklus die Frage modulinterner Abhängigkeiten aufwirft (Masterstudiengänge).

Die im Bachelorstudiengang überwiegende Zusammenfassung von fachlich zusammenhängenden Vorlesungen und Laborpraktika ist im Hinblick auf die modulbezogenen Lernziele didaktisch sowie studien- und prüfungsorganisatorisch sinnvoll. Dieses Prinzip wird im Falle der als eigenständige Modul konzipierten Praktika *Allgemeine Chemie* (4), *Physikalische Chemie I* (12), *Technische Chemie I* (17), *Physikalische Chemie II* (21) und *Technische Chemie II* (24) allerdings durchbrochen. Als Grund dafür geben die Verantwortlichen an, dass nicht zuletzt auf Wunsch der Studierenden eigenständige Modulabschlussprüfungen gewährleistet werden sollten. Außerdem mache die Zusammenfassung von Vorlesungen und Praktika Modulteilprüfungen erforderlich, die „in der Regel nicht erlaubt“ seien und schließlich wünschten die Studierenden eine endnotenrelevante Beurteilung der Praktikumsleistungen, weshalb die Modulintegration der Praktika als unbenotete Studienleistungen nicht in Frage komme. Diese Begründung überzeugt in mehrfacher Hinsicht nicht:

- a) Vielfach sind - wie erwähnt - die Praktika mit Vorlesungen stimmig zu Modulen zusammengefasst (Module *Experimentalphysik* (2), *Analytische Chemie* (5), *Makromolekulare Chemie* (15), *Vertiefende Studien AC, OC, PC, TC* (25 - 28)).
- b) In allen diesen Fällen gehen die Praktikumsleistungen durchaus, ggf. mit einem deutlich höheren Gewicht als die Vorlesungen (Module *Analytische Chemie* (5) und *Vertiefende Studien AC, OC, PC, TC* (25 - 28)), in die Berechnung der Modulnote ein.
- c) Die Verbindung von Vorlesungen, Übungen und Praktika zu Modulen ist der typische Fall der Bildung von Modulen im Sinne von in sich abgeschlossenen Studieneinheiten. Die Regel, dass (auch mehrteilige) Module grundsätzlich mit einer Prüfung abgeschlossen werden sollen, hat in erster Linie zum Ziel, zur Reduzierung

der Prüfungslast der Studierenden beitragen. Semesterbegleitende Studien- oder Prüfungsleistungen, wie sie in den Laborpraktika üblich sind, haben dagegen grundsätzlich (als Prüfungsvorleistungen oder Prüfungsbestandteile) ihren guten Sinn, können doch die damit nachzuweisenden praktischen, anwendungsbezogenen Fähigkeiten der Studierenden im Allgemeinen nicht durch die sonst vorgesehene (speziell im Bachelorstudiengang vielfach schriftliche) Modulabschlussprüfung angemessen erfasst werden. Vermieden werden soll aber, dass z. B. bei der Zusammenfassung von mehreren (thematisch zusammengehörigen) Vorlesungen zu einem Modul die Teilmodule jeweils separat abgeprüft werden. Leitgedanke ist dabei, dass bei fachlich passender Zusammenfassung solcher Vorlesungen es nicht nur möglich ist, vorlesungsübergreifende Lernziele für das Gesamtmodul zu definieren, sondern das Erreichen ebendieser Lernziele in einer gemeinsamen Modulprüfung festzustellen.

Schon die voranstehenden Bemerkungen zeigen die inkonsistente Behandlung der Praktika als teils integrale Modulbestandteile, teils selbständige Module. Besonders fragwürdig erscheint vor dem Hintergrund des Gesagten die Verselbständigung der Praktikumsmodule *Lacksysteme* (30) und *Applikationstechnologie* (32). Dass in diesen Fällen nicht die Praktika *Lacksysteme 1* bzw. *2* und *Prüf- und Analyseverfahren* bzw. *Applikationstechnologie* mit der jeweils zugehörigen Vorlesung der Module *Lacksysteme* (29) bzw. *Applikationstechnologie* (31) zu einem Modul verbunden sind, ist nicht plausibel, zumal bei einer solchen (naheliegenden) Modulkonzeption jeweils Module entstünden, die in einem Semester abgeschlossen werden könnten. Der letztere Gesichtspunkt wiederum ist nicht zuletzt mit Blick auf Auslandsmobilität der Studierenden bedeutsam (s. weiter unten), die durch die vielen sich über zwei Semester erstreckenden Module ohnehin erschwert wird. Aus Sicht der Gutachter sollte die Modularisierung der Module mit Praktikumsanteilen im Bachelorstudiengang konsistent gestaltet und entsprechend angepasst werden.

Im Zusammenhang mit der *Modularisierung* ist ebenfalls zu thematisieren, ob der doppelte Einschreibezyklus im Winter- und im Sommersemester für den Masterstudiengang Chemie fachlich-inhaltlich problemlos möglich ist. Der Studienplan sieht im Pflicht- wie im Wahlpflichtbereich sehr viele mehrteilige Module vor, die sich über das erste und das zweite Semester erstrecken.⁶ Es ist damit zumindest nicht per se irrelevant, in welcher Reihenfolge die betreffenden Lehrveranstaltungen absolviert werden. Dass es beispielsweise wenig sinnvoll sein dürfte, die Praktika Polymerchemie, Strukturaufklärung und Materialien der Photonik innerhalb der Module *Polymerchemie*, *Strukturchemie* bzw. *Pho-*

⁶ Im Pflichtbereich die Module *Anorganische Chemie* (1) und *Organische Chemie* (2); im Wahlpflichtbereich die Module *Polymerchemie* (9), *Strukturchemie* (10) und *Photonische Materialien* (11).

tonische Materialien vor den jeweils zugehörigen Vorlesungen zu absolvieren, liegt auf der Hand. Da von einem nur semestrigem Lehrveranstaltungsangebot auszugehen ist (die Modulbeschreibungen enthalten darüber keine Information), wären Hinweise der Programmverantwortlichen hilfreich, wie mit dieser studienorganisatorischen Fragestellung praktisch umgegangen wird. Die von den Studierenden grundsätzlich gut bewertete fachlich-inhaltliche Abstimmung der Module/Moduleile und als insgesamt passend wahrgenommene Modul-/Teilmodulabfolge lassen vermuten, dass die angesprochene Frage im praktischen Studienbetrieb keine Probleme bereitet und zufriedenstellend gelöst wird. Konkrete Informationen über das „Wie“ dieser studienorganisatorischen Lösung erbitten sich die Gutachter im weiteren Verfahren (z. B. Studienverlaufspläne für den Beginn im Winter- bzw. im Sommersemester mit Hinweisen darauf, wie ggf. mit internen Verknüpfungen zwischen Teilmodulen umgegangen wird).

Die *Modulbeschreibungen* für die Chemie-Studiengänge machen einen insgesamt guten und informativen Eindruck. Insbesondere zeigen sie in überwiegend überzeugender Weise, wie die teils noch recht generischen Qualifikationsziele auf Studiengangsebene (s. oben Kap. 2.1) durch die Formulierung konkreter Lernziele auf Modulebene sinnvoll umgesetzt werden. Einen insgesamt weniger guten Eindruck machend die Modulbeschreibungen des Masterstudiengangs Materials Science. Speziell Formulierung und Stimmigkeit von Lernzielen, Lehrinhalten sowie Modultiteln sind aus Sicht der Gutachter verbesserungsbedürftig. Beispielsweise enthalten die Lernzielformulierungen für die Module *Fundamental Concepts of Materials Science* (1), *Materials Analysis* (4), *Surfaces & Interfaces* (7), *Materials Interfaces* (12), *Quantum Chemistry* (14) kaum aussagekräftige Hinweise auf die jeweils erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten, sondern stellen lediglich Paraphrasen der Lehrinhalte dar. Als gelungene Lernzielbeschreibung lässt sich demgegenüber beispielsweise diejenige für das Modul *Computational Spectroscopy* (16) nennen. Weiterhin gibt in einigen Fällen der Modultitel die angegebenen Modulinhalte nicht oder kaum angemessen wieder. So wird im Fall des Moduls *Particles and Composites* (26) weder aus den Lehrinhalten noch in den zu erwerbenden Kompetenzen ein Bezug zu den „Composites“ hergestellt; decken sich auch im Falle des Moduls *Functional Materials* (5) spezielle Modulinhalte und -ziele kaum mit dem sehr allgemeinen Modultitel; Gleiches gilt für das Modul *Physics and Analysis* (6), dessen Titel die ausgewählten Experimente und spezifischen experimentellen Fähigkeiten, welche die Studierenden erwerben sollen, kaum angemessen beschreibt. Generell halten es die Gutachter für erforderlich, die Modulbeschreibungen des Masterstudiengangs Material Science im Hinblick auf die angegebenen Inhalte und Lernziele zu überprüfen und ggf. anzupassen. Dabei ist aus ihrer Sicht insbesondere darauf zu achten, dass die Inhalte und Ziele durch den Modultitel angemessen abgebildet und die Qualifikationsziele klar dargestellt werden.

Zudem erscheint es ratsam - analog zu den Modulbeschreibungen der Chemie-Studiengänge - auch in denjenigen des Masterstudiengangs Materials Science Literaturhinweise zur Orientierung und Vorbereitung der Studierenden zu geben.

Didaktisches Konzept / Praxisbezug: Das didaktische Konzept bei der Umsetzung der Studienprogramme, das Vorlesungen, Übungen, Laborpraktika, Projekte, Seminare als hauptsächliche Lehrformen vorsieht, wird als angemessen betrachtet, um die angestrebten Qualifikationsziele zu erreichen. Die begleitenden Laborpraktika zu vielen Modulen stellen vor allem im Bachelorstudiengang, aber auch in den Masterstudiengängen einen adäquaten Anwendungs- und Praxisbezug sicher. Positiv zu würdigen ist, dass angesichts der de facto hohen Übergangsquote vom Bachelor- in den Masterstudiengang Chemie die Studierenden bereits im Wahlpflicht-Forschungspraktikum des Bachelorstudiengangs forschungsrelevante experimentelle Fähigkeiten erlangen, die im Projektstudium des Masterstudiengangs vertieft werden und die zusammengekommen entweder auf forschungs- und entwicklungsrelevante berufliche Tätigkeiten vorbereiten oder aber die wissenschaftliche Basis für ein Promotionsstudium legen.

Zugangsvoraussetzungen: Die Zugangsvoraussetzungen für die vorliegenden Studienprogramme sind in der jeweiligen Prüfungsordnung festgelegt. Als qualitätssichernde Elemente können für den Bachelorstudiengang neben dem obligatorischen Erfordernis der allgemeinen Hochschulreife oder der Fachhochschulreife das spezielle Eignungsfeststellungsverfahren für Bewerber mit mindestens dem schulischen Teil der Fachhochschulreife gesehen werden. Begrüßenswert ist aus Sicht der Gutachter, dass das Department Chemie u. a. mit Vorbereitungskursen auf die Eignungsprüfung sowie Tutorienprogrammen für Studienanfänger zur Verbesserung des Studienerfolgs auf die unterschiedlichen Bildungsvoraussetzungen der Studienbewerber eingeht.

Charakteristikum der Zugangsvoraussetzungen zu den beiden Masterprogrammen ist, dass die fachlichen Anforderungen an den vorausgesetzten ersten berufsqualifizierenden Hochschulabschluss präzise benannt sind. Damit wird - für den Masterstudiengang Chemie⁷ wie für den Masterstudiengang Materials Science, wenn der erste Studienabschluss nicht in Physik, Chemie oder Materialwissenschaften erworben wurde⁸ - die Prüfung der

⁷ Gem. § 4 Abs. 1 Nr. 2b) PO muss der Studienabschluss 40 Leistungspunkte (LP) auf dem Gebiet der Allgemeinen, Anorganischen und Analytischen Chemie (davon 12 LP für Laborpraktika), 32 LP auf dem Gebiet der Organischen Chemie (davon 10 LP für Laborpraktika) sowie 22 LP auf dem Gebiet der Physikalischen Chemie (davon 7 LP für Laborpraktika) umfassen. Zudem muss der Studienabschluss mit einer Gesamtnote von mindestens 3,0 erfolgt sein.

⁸ Gem. § 4 Abs. 1 Nr. 2b) PO muss der vorhergehende erste Studienabschluss näher bezeichnete Kompetenzen in den Bereichen Physikalische Grundlagen, Praktika, Chemische Grundlagen, Höhere Mathematik

Voraussetzungen sinnvollerweise nicht mehr an unbestimmte und jedenfalls nach außen intransparente Kriterien wie die fachliche „Einschlägigkeit“ oder „Verwandtheit“ des ersten Studienabschlusses geknüpft, sondern für den interessierten Bewerber erkennbar angegeben, über welche Kenntnisse in welchen Fächern er verfügen muss, um zugelassen werden zu können. Für den Studiengang Materials Science haben sich die Verantwortlichen dabei darum bemüht die fachlichen Voraussetzungen, die u. a. auch die Gebiete Bändertheorie, Festkörperstrukturchemie und Beugungsmethoden umfassen, in stärker kompetenzorientierten Formulierung zu erfassen, statt lediglich, wie im Falle des Masterstudiengangs Chemie, einen konkreten Kreditpunktbereich für bestimmte Fachgebiete als Voraussetzung festzulegen. Vor allem nicht direkt den genannten Kompetenzbereichen zuzuordnende und deshalb nicht umstandslos quantifizierbare Leistungen, die dennoch einschlägig sind, können mit einem nur quantitativ definierten Maßstab kaum erfasst werden. Die Gutachter betrachten beide Regelungen jedoch unter Qualitätssicherungsgesichtspunkten als zielführend, empfehlen jedoch die fachlichen Zugangsvoraussetzungen für den Master Chemie - analog zu denjenigen des Masters Materials Science - kompetenzorientiert weiterzuentwickeln.

Der für den internationalen Masterstudiengang Materials Science erwartete Mindestnote für den ersten Studienabschluss in Verbindung mit den in § 4 Abs. 2 PO näher bezeichneten Englisch-Sprachkenntnissen und (im Falle ausländischer Studierender) dem Nachweis der Studierfähigkeit mittels einer GRE Revised General Test kann für die Auswahl insbesondere geeigneter ausländischer Studierender eine wichtige Funktion zukommen. Inwiefern das der Fall ist, muss die Erfahrung zeigen und wäre im Rahmen der Reakkreditierung des Studiengangs zu prüfen.

Die obligatorischen Englisch-Sprachkurse und (optionalen) englischsprachigen Module im Bachelorstudiengang erweisen sich - wie die Studierenden bestätigen - nicht nur mit Blick auf einen möglichen Auslandsstudienaufenthalt, sondern auch für ein konsekutives Studium des englischsprachigen Masterprogramms Materials Science als sehr sinnvoll.

Anerkennungsregeln / Mobilität: Die Anerkennungsregelungen für an anderen Hochschulen erworbene Qualifikationen entsprechen den Vorgaben der Lissabon-Konvention; insbesondere sind sie kompetenzorientiert (jeweiliger § 7 PO). In den Prüfungsordnungen wird auch die Anerkennung außerhochschulisch erworbener Kenntnisse und Qualifikationen geregelt. Zwar ist darauf hinzuweisen, dass insoweit gemäß „Ländergemeinsamen Strukturvorgaben“ der KMK „nachgewiesene gleichwertige Kompetenzen und Fähigkeiten

umfassen und mit einer Gesamtnote von mindestens 2,5 erfolgt sein. Die Mindestnote soll allerdings auch für den Masterstudiengang Materials Science angepasst und auf 3,0 festgelegt werden.

[...] *bis zur Hälfte der für den Studiengang vorgesehen Leistungspunkte anzurechnen*“ sind; doch sehen die Gutachter, dass die Regelung in den vorliegenden Prüfungsordnungen der einschlägigen Bestimmung des Hochschulzukunftsgesetzes NRW entspricht (§ 63a). Sie gehen davon aus, dass die Regelung vom Justizariat der Hochschule auf die Vereinbarkeit mit der konkreteren Bestimmung in den KMK-Vorgaben geprüft wurde und sehen deshalb keinen darüber hinaus gehenden Handlungsbedarf. Schließlich geht aus den Prüfungsordnungen eine Begründungspflicht der Hochschule bei negativen Anerkennungsentscheidungen hervor.

Die Möglichkeit, einen Auslandsaufenthalt in das Studium zu integrieren, besteht nach übereinstimmenden Angaben von Programmverantwortlichen und Studierenden in allen Studiengängen vor allem im Abschlussemester zur Anfertigung der Bachelor- oder Masterarbeit. Dies fällt auch deshalb auf, weil die vielen mehrteiligen Module speziell im Bachelorstudiengang Learning Agreements zumindest komplizieren und dadurch einem echten „Mobilitätsfenster“ im Wege stehen. Wie diesem Aspekt Rechnung getragen werden könnte, wäre im Zuge der Weiterentwicklung des Bachelor-Curriculums zu überlegen.

Generell zu begrüßen ist es, dass die Programmverantwortlichen und Lehrenden die Studierenden bei Planung und Durchführung eines Auslandsstudienaufenthaltes unterstützen. Zudem verfügen Fakultät und Department über zahlreiche Erasmus-Partnerhochschulen, die als geeignete Zielorte für die Studierenden in Frage kommen. In diesem kann Kontext kann den verpflichtenden Englischkursen im Bachelorprogramm eine flankierende Funktion zukommen. Dennoch nutzt offenkundig nur eine kleine Zahl insbesondere der Bachelorstudierenden die Auslandsstudienoption.

Studienorganisation: Zu diesem Punkt ist speziell auf den im Kontext der Modularisierung angesprochenen doppelten Einschreibezyklus im Masterstudiengang Chemie und die damit verbundene ungeklärte Frage der Lehrveranstaltungsabfolge mehrteiliger Module im ersten Studienjahr zu verweisen.

Davon abgesehen kann studiengangsübergreifend festgestellt werden, dass die Studienorganisation zum Erreichen der angestrebten Lernziele beiträgt. Das Feedback der Studierenden stützt diese Einschätzung.

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:

Die Gutachter bewerten die Anforderungen des vorgenannten Kriteriums als *in Einzelpunkten* (insbesondere: Modularisierung im Bachelorstudiengang Chemie, Modulbeschreibungen im Masterstudiengang Materials Science) *nicht erfüllt*.

Modularisierung / Bachelor und Master Chemie

Aus den in der vorläufigen Gutachterbewertung näher dargelegten Gründen überzeugt die Modularisierung einer Reihe von Modulen mit Praktikumsanteilen im Bachelorstudiengang Chemie nicht. Aus Sicht der Gutachter ist eine Überarbeitung mit dem Ziel der durchgängigen Schaffung von zusammenhängenden und in sich abgeschlossenen Lehr-/Lerneinheiten erforderlich. Eine am Audittag zu diesem Sachverhalt vorgeschlagene Auflage wird daher bestätigt (s. unten, Abschnitt F, A 2.).

Hinsichtlich des Masterstudiengangs Chemie danken die Gutachter für ergänzende Erklärungen zum Studienverlauf bei möglichem Studienbeginn im Sommersemester. Sie sehen, dass auch aus Sicht der Verantwortlichen der (reguläre) Studienbeginn im Wintersemester empfehlenswert ist. Zugleich halten sie es für grundsätzlich begrüßenswert, Bachelorabsolventen der eigenen Hochschule oder anderer Hochschule, die ihr Studium nicht fristgerecht im Wintersemester aufnehmen können, einen verzögerungsfreien Übergang in das Masterstudium bieten zu wollen. Doch ist dies offenkundig mit studienorganisatorischen Vorentscheidungen (Mastermodule im Bachelorstudium im Falle der eigenen Absolventen) oder Veränderungen im Curriculumsverlauf verbunden (eigene und externe Bachelorabsolventen), bei denen unklar bleibt, wie sie den Studierenden bzw. Studieninteressenten transparent kommuniziert werden. Die Gutachter halten deshalb eine ergänzende Empfehlung für den Masterstudiengang für sinnvoll, aus der hervorgeht, dass Studierende und Studienbewerber über studienplanerische Besonderheiten beim Studienbeginn im Sommersemester angemessen informiert (z. B. durch exemplarische Studienpläne für den Beginn im Sommersemester) bzw. beraten werden (s. unten, Abschnitt F, E 5.).

Modulbeschreibungen

In der vorläufigen Gutachterbewertung wurde der Verbesserungsbedarf der Modulbeschreibungen des Masterstudiengangs Materials Science vor allem mit Blick auf die Abstimmung von Modulzielen, Modulinhalt und Modultiteln näher begründet. Die Gutachter sehen hier unmittelbaren Handlungsbedarf (s. unten, Abschnitt F, A 4.).

Im Zuge künftiger Bearbeitungen der Modulbeschreibungen dieses Studiengangs sollten auch Literaturhinweise in angemessenem Umfang zur Orientierung der Studierenden aufgenommen werden (s. unten, Abschnitt F, E 6.).

Zugangsvoraussetzungen

Weiterhin halten die Gutachter die Zugangsregelungen des Masterstudiengangs Chemie zwar für grundsätzlich angemessen (s. oben). Die Kompetenzorientierung bei Anerkennungsentscheidungen im Hochschulbereich (Stichwort: Lissabon-Konvention) wird sich jedoch künftig konsequenterweise auch auf die Regelung von Zugangsvoraussetzungen erstrecken, so dass es sinnvoll erscheint, die fachlichen Zugangsvoraussetzungen auch dieses Studiengangs entsprechend kompetenzorientiert weiterzuentwickeln.

Kriterium 2.4 Studierbarkeit

Evidenzen:

- Studienverlaufspläne im Anhang der jeweiligen PO; gem. der jeweils geltenden PO verfügbar unter: <http://chemie.uni-paderborn.de/studium/bachelor-of-science/> (Ba Chemie), <http://chemie.uni-paderborn.de/studium/master-of-science/> (Ma Chemie) (Zugriff: 25.01.2017)
- Modulbeschreibungen (Prüfungsformen, Prüfungsanzahl und Prüfungsdauer in den einzelnen Modulen inklusive der Abschlussarbeiten)
- Übersicht über die Verteilung der Prüfungen pro Semester im Selbstbericht
- Entwurf der jeweiligen überarbeiteten Prüfungsordnungen; Anlagen A (Bachelor Chemie), B (Master Chemie) und C (Master Materials Science) zum Selbstbericht [1 Kreditpunkt entspricht 30h]
- Abschnitt „Studienberatung und Betreuungsangebote“ im Selbstbericht
- Beratung zum Studium mit Beeinträchtigung; Informationen unter: <http://zsb.uni-paderborn.de/studium-mit-beeintraehtigung/> (Zugriff: 15.01.2017)
- Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Eingangsqualifikationen / Studienplangestaltung: Hierzu sind die einschlägigen Erörterungen unter Krit. 2.3 zu vergleichen.

Studentische Arbeitslast: Die pro Semester vorgesehene Arbeitslast von 29 – 31 Kreditpunkten entspricht den Vorgaben und wird als angemessen betrachtet. Die Kreditpunktzuordnung zu den einzelnen Modulen und damit der kalkulierte Arbeitsaufwand werden vor allem von den Studierenden als insgesamt stimmig bewertet. In Rahmen der Lehrveranstaltungsevaluation wird die studentische Arbeitsbelastung regelmäßig erfragt, so dass die Studierenden die Möglichkeit haben, vom kalkulierten Wert und der entspre-

chenden Kreditpunktzumessung signifikant abweichende Einschätzungen geltend zu machen und auf diesem Wege in den für die Qualitätsverbesserung zuständigen Gremien der Fakultät und des Departments Anpassungen der inhaltlichen Modulkonzeption oder der Kreditpunktbewertung einzufordern. Die Gutachter haben den Eindruck, dass dieses Prozedere prinzipiell funktioniert.

Als kritisch beurteilen die im Audit anwesenden Studierenden die mit dem Modul *Organische Chemie B* verbundenen zeitlichen Anforderungen im Bachelorstudiengang. Dies scheint insbesondere der in diesem Modul konzentrierten Prüfungslast zuzurechnen zu sein: In dem sich über zwei Semester erstreckenden Modul sind neben der Modulabschlussklausur vier weitere Klausuren sowie ein Seminarvortrag als semesterbegleitende Studienleistungen zu absolvieren. Zwar zeigt die Herabstufung der semesterbegleitenden Klausuren zu Studienleistungen ohne Endnotenrelevanz, dass das Department die besondere Beanspruchung der Studierenden durch dieses Seminar erkannt hat und Abhilfe zu schaffen versucht hat. Doch räumen die Verantwortlichen selbst ein, dass dieser Lösungsweg an der damit verbundenen hohen Arbeits- und Prüfungsbelastung de facto zunächst einmal nichts geändert hat. Mehrheitlich vertrauen die Gutachter darauf, dass die etablierten und neu geschaffenen Gremien zur Qualitätsverbesserung in Studium und Lehre, in welche die Studierenden gut eingebunden sind (s. dazu unten Kap. 2.9), in diesem Punkt eine einvernehmliche Lösung finden werden. Diesen Prozess ausdrücklich unterstützend rät die Gutachtermehrheit dazu, die Arbeits- und Prüfungsbelastung im Rahmen des Moduls *Organische Chemie B* zu überprüfen und, erforderlichenfalls, zu reduzieren. Die Gutachterminderheit hält eine Überarbeitung des Moduls und eine Reduzierung der damit verbundenen studentischen Prüfungslast für unverzichtbar.

Prüfungsbelastung und -organisation: Aus der Übersicht über die Anzahl der Prüfungen pro Semester in den vorliegenden Studiengängen⁹ ist ersichtlich, dass im Bachelorstudiengang bis zu fünf Modulabschluss- und Teilprüfungen und ergänzend bis zu drei semesterbegleitende Laborpraktika (als Prüfungsvorleistungen), im Masterstudiengang Chemie bis zu drei Modulabschlussprüfungen und max. zwei Labor-/Forschungspraktika und im Masterstudiengang Materials Science bis zu sechs Modulprüfungen bei max. zwei Labor-/Forschungspraktika anfallen. Dies halten die Gutachter für insgesamt akzeptabel. Gleichzeitig ist die kritische Haltung der Studierenden hinsichtlich der bereits angesprochenen Prüfungslast im Modul *Organische Chemie B* nachvollziehbar. Auch angesichts der Tatsache, dass die Modulabschlussprüfung dieses Moduls in das vierte Semester fällt, das mit insgesamt fünf Modul- bzw. Modulteilprüfungen und drei Laborpraktika ohnehin beson-

⁹ Vgl. Selbstbericht, S. 24.

ders arbeits- und prüfungsintensiv ist – und von den Studierenden ausdrücklich herausgehoben wird – erscheint eine sorgfältige Prüfung und, nötigenfalls, Anpassung der für das Semester vorgesehenen Arbeits- und Prüfungsbelastung der Studierenden mindestens ratsam (s. den vorigen Abschnitt). Anzuerkennen ist, dass das Department sich im Zuge der Revision der Studiengänge für das (Re-)Akkreditierungsverfahren generell auch um eine gleichmäßigere Verteilung der Prüfungen unter Berücksichtigung der Studierendeneinschätzung bemüht hat.

Zentrale Aspekte der Prüfungsorganisation wie die Prüfungsan- und -abmeldung (über das webbasierte Lehrveranstaltungs-Management System PAUL), das semestriges Prüfungsangebot und die Durchführung von Wiederholungsprüfungen, Korrekturzeiten etc. tragen als unterstützende Prozesse nach dem Eindruck der Gutachter zum Erreichen der angestrebten Qualifikationsziele bei. Die Prüfungsterminierung erfolgt dabei offenkundig unter angemessener Berücksichtigung der Interessen und ggf. von Sonderbedürfnissen der Studierenden.

Das Prüfungssystem wird im Übrigen eingehend unter Kriterium 2.5 behandelt.

Beratung / Betreuung: Hochschule und Fakultät verfügen über angemessene überfachliche und fachliche Beratungsangebote. Besonders erwähnenswert ist die Informationswoche zu Anfang des Semesters, womit den Studierenden der Studienbeginn erleichtert und sie mit relevanten Informationen zu Universität, Fakultät, Department sowie zu Anlaufstellen und Ansprechpartnern versorgt werden sollen. Als sehr sinnvoll und hilfreich betrachten die Gutachter auch die zusätzlichen Informationsveranstaltungen in späteren Semestern, die als Unterstützungsangebot der Studierenden bei der Orientierung über die Studienrichtungen im Bachelorstudiengang bzw. zu den Schwerpunkten des Masterstudiengangs Chemie gedacht sind. Zur Förderung der Mobilität der eigenen Studierenden und generell der Internationalisierung hält das International Office der Hochschule Beratungsangebote bereit.¹⁰ Sehr übersichtlich und informativ sind die Internetseiten der Fakultät gestaltet. Zur Rolle und Funktion des Vertrauensdozenten sind die betreffenden Bemerkungen unter Kap. 2.9 zu vergleichen.

Studierende mit Behinderung: Den besonderen Bedürfnissen von Studierenden mit Behinderung wird nach Erkenntnis der Gutachter durch spezielle Beratungsangebote sowie durch großzügige Nachteilsausgleichsregelungen Rechnung getragen.

¹⁰ Informationen verfügbar unter: <http://www.uni-paderborn.de/studium/international-office/austauschstudierende-outgoing/beratung/> (Zugriff: 25.01.2017)

Insgesamt kann festgehalten werden, dass die genannten studien- und prüfungsorganisatorischen Bedingungen, einschließlich der Zugangsregelung und der Maßnahmen der Hochschule zur Berücksichtigung heterogener Eingangsqualifikationen (vgl. Kriterium 2.3), die Studierbarkeit der Studienprogramme fördern.

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

Mehrheitlich bewerten die Gutachter die in diesem Abschnitt erörterten Anforderungen der Studierbarkeit als *erfüllt*.

Arbeits- und Prüfungsbelastung

Aus den oben dargelegten Gründen betrachten die Gutachter die mit dem Modul *Organische Chemie* anfallende Arbeits- und Prüfungslast als bedenklich. Mehrheitlich sind sie jedoch der Ansicht, dass die Verantwortlichen dieses Problem im Rahmen der regulären Qualitätsverbesserungsprozesse des zuständigen Departments lösen können, auch wenn die bisherigen Maßnahmen noch nicht zu einer befriedigenden Lösung geführt haben. Die Mehrheit der Gutachter ist daher der Ansicht, dass die entsprechenden Bestrebungen der Hochschule mit einer gleichsinnigen Empfehlung unterstützt werden sollten (s. unten, Abschnitt F, E 3.). Ein Gutachter vertritt demgegenüber die Auffassung, dass in diesem Punkt unmittelbarer Handlungsbedarf besteht und daher eine Auflage ausgesprochen werden sollte.

Kriterium 2.5 Prüfungssystem

Evidenzen:

- Entwurf der jeweiligen überarbeiteten Prüfungsordnungen; Anlagen A (Bachelor Chemie), B (Master Chemie) und C (Master Materials Science) zum Selbstbericht [Regelungen zu Prüfungen]
- Modulbeschreibungen [Prüfungsformen, Prüfungsanzahl und Prüfungsdauer in den einzelnen Modulen inklusive der Abschlussarbeiten]
- Vor-Ort-Inspektion von exemplarischen Klausuren und Abschlussarbeiten
- Selbstbericht und Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Kompetenzorientierung der Prüfungen: Da die Modulbeschreibungen sowohl des Bachelorstudiengangs wie der Masterstudiengänge überwiegend alternative Angaben zu den Prüfungsformen enthalten („Klausur oder mündliche Prüfungen“) fällt es schwer zu beur-

teilen, inwiefern die tatsächlich gewählten Prüfungsformen geeignet sind, die jeweils angestrebten Lernergebnisse zu erfassen (Gesichtspunkte des „kompetenzorientierten Prüfens“). Andererseits gibt es ebenfalls eine Reihe von Modulen in allen Studiengängen, für die die Modulbeschreibungen verbindliche Angaben zur Prüfungsform enthalten, die sich wiederum nachvollziehbar an den modulspezifischen Lernzielen orientieren. In aller Regel gilt dies beispielsweise für die Kombination von Versuchsprotokollen, ggf. zusätzlicher mündlicher Antestate und/oder Kolloquien und Abschlussberichten in den Laborpraktika mit schriftlichen oder mündlichen Modulabschlussprüfungen. Die Studierenden bestätigen auf Nachfrage ein Übergewicht an schriftlichen Prüfungen, vor allem im Bachelorstudiengang, halten aber insgesamt und unter Berücksichtigung der jeweils angestrebten Lernergebnisse das Verhältnis von schriftlichen und mündlichen Prüfungsformen für ausgewogen. Auch den Hinweis der Lehrenden, mündliche oder alternative Prüfungsformen zu wählen, wo immer es die Teilnehmerzahlen zulassen und die Lernziele dies nahelegten, verstehen die Gutachter im Sinne einer prinzipiell kompetenzorientierten Ausrichtung der Prüfungen. Gleichwohl wäre es hilfreich, wenn die Modulbeschreibungen als primäres Auskunftsmittel der Studierenden möglichst verbindliche Angaben zur Prüfungsform enthielten. Namentlich in den zu reakkreditierenden Studiengängen verfügen die Lehrenden über eine langjährige Prüfungserfahrung, so dass in vielen Fällen bestimmte Prüfungsformen den Regelfall bilden werden, von dem nur ausnahmsweise abgewichen wird. Das eröffnete die Möglichkeit, grundsätzliche Festlegungen in den Modulbeschreibungen zu treffen und sich durch eine salvatorische Formulierung (z. B. „in der Regel“) oder/und entsprechende ergänzende Hinweise zur im Modulhandbuch dennoch eine gewisse Flexibilität für den Einzelfall vorzubehalten.

Die während des Audits eingesehenen beispielhaften Klausuren und Abschlussarbeiten vermitteln den Gutachtern den Eindruck, dass die in den Studiengängen angestrebten Qualifikationsziele auf Bachelor- bzw. Masterniveau erreicht werden.

Eine Prüfung pro Modul: Die Module werden in allen drei Studiengängen überwiegend mit einer Prüfung abgeschlossen. Dies ist besonders deshalb hervorzuheben, weil alle Studiengänge eine Reihe von zusammengesetzten Modulen (mit zwei oder mehr Lehrveranstaltungen) enthalten, so dass besonders *gemeinsame* Modulabschlussprüfungen unterschiedlicher Lehrender einen erheblichen Koordinierungs- und Abstimmungsbedarf erfordern. Andererseits tragen gerade solche (gemeinsamen) Abschlussprüfungen die Notwendigkeit der auch fachlich-inhaltlichen Abstimmung der Lehrveranstaltungen innerhalb der Module und stärken idealerweise die Module als fachlich zusammenhängende und in sich abgeschlossene Lehr-/Lerneinheiten. Die Durchbrechung dieses Prinzips in allen Modulen, die Fachvorlesungen und sachlich zugehörige Praktika enthalten, erscheint – wie bereits gesagt – nicht zuletzt im Hinblick auf die in schriftlichen Prüfungen

kaum zu erfassenden Lernerfolge einer anwendungsbezogenen Vertiefung des Vorlesungsstoffes didaktisch sinnvoll. Teilprüfungen in den wenigen Fällen von aus mehreren Vorlesungen zusammengesetzten Modulen sind hingegen dann problematisch, wenn die Verantwortlichen dies mit dem insgesamt sehr heterogenen Gesamtprüfungsinhalt begründen.¹¹ Fraglich könnte sein, ob in diesen Fällen Teilmodule eher formal zu einem Modul zusammengefasst wurden, um beispielsweise die Soll-Größe von fünf Kreditpunkten zu erreichen. Konsequenter und unbedingt ratsamer wäre es deshalb, das Modul aufzuteilen und die unechten Teilmodule als eigenständige Module, die Teilprüfungen als separate Modulabschlussprüfungen zu konstituieren (s. dazu oben Kap. 2.3). Die in einzelnen mehrteiligen Modulen verbleibenden Teilprüfungen (z.B. im Modul *Anorganische Chemie A* im Ba-Studiengang) werden als akzeptabel betrachtet, zumal sich die Studierenden in einer schriftlichen Stellungnahme ausdrücklich für das Teilprüfungskonzept zumindest bei zweisemestrigen Modulen aussprechen.

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:

Die Gutachter bewerten die in diesem Abschnitt thematisierten Aspekte des Prüfungssystems als *grundsätzlich angemessen*.

Angaben zur Prüfungsform

Aus den in der vorläufigen Bewertung erörterten Gründen hielten sie allerdings verbindlichere Auskünfte zur jeweils vorgesehenen Prüfungsform in den Modulbeschreibungen aller Studienprogramme für wünschenswert. Eine am Audittag vorgeschlagene Empfehlung, die dem Ausdruck verleihen soll, unterstützen die Gutachter deshalb weiterhin (s. unten, Abschnitt F, E 1.).

¹¹ Vgl. Selbstbericht, S. 23, wo als Beispiel u.a. das Modul Technische Chemie C genannt wird, bestehend aus den Teilmodulen *Elektrochemische Prozesse und Analytik* sowie *Computerchemie*.

Kriterium 2.6 Studiengangsbezogene Kooperationen

Evidenzen:

- Cooperation Agreement between the University of Paderborn (UPB) and the Qingdao University of Science and Technology (QUST) People's Republic of China about the Chemistry Program at the CDTF; Anlage I zum Selbstbericht
- Forschungsschwerpunkte und -aktivitäten der Departments Chemie; <http://chemie.uni-paderborn.de/forschung/> (Zugriff: 25.01.2017)
- Selbstbericht und Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Das studiengangstragende Department Chemie kann im Zusammenhang mit seinen herausgehobenen Forschungsschwerpunkten auf dem Gebiet der Funktionalen Materialien (Synthese und Struktur, Polymere Materialien und Prozesse, Optoelektronik und Photonik) auf eine Reihe von interdisziplinären, departments- und fakultätsübergreifenden Kooperationen verweisen, wie u. a. das Graduiertenkolleg „Mikro- und Nanostrukturen in Optoelektronik und Photonik“ und die Zentralen Wissenschaftlichen Einrichtungen „Center for Optoelectronics and Photonics Paderborn“ (CeOPP) und „Institut für Leichtbau mit Hybridsystemen“ (ILH) verdeutlichen.

Im Rahmen des Lehraustauschs kooperiert das Department mit dem Department für Physik sowie – für den Studiengang Materials Science – auch mit den Fakultäten Maschinenbau (Module *Simulation of Materials*, *Molecular Thermodynamics*, *Particles Synthesis*) und Elektrotechnik (Module *Processing of Semiconductors*, *Micro-Electromechanical Systems*). Lehrimporte und -exporte sind nach Auskunft der Verantwortlichen durch verbindliche Absprachen abgesichert. Mit Blick auf die speziell für den neuen Studiengang eher knappen Ressourcen halten die Gutachter die Belastbarkeit der Zusagen aus den ingenieurwissenschaftlichen Nachbarkultäten für sehr wesentlich. Sie gehen davon aus, dass die „verbindlichen Absprachen“, von denen im Selbstbericht die Rede ist, auch in diesem Fall über entsprechende Kooperationsvereinbarungen getroffen wurden, die sie die Verantwortlichen nachzureichen bitten.

Es ist sehr zu begrüßen, dass das Department den Studierenden die Möglichkeit zu Auslandsstudienaufenthalten an einer Vielzahl von Erasmus-Partnerhochschulen bietet, daneben aber auch eine Option zur Bearbeitung von Praktika und Abschlussarbeiten an nationalen und internationalen kooperierenden Forschungseinrichtungen bereithält. Zu einer zunehmend internationalen Ausrichtung der Studiengänge, speziell auch des Bachelorstudiengangs, kann die etablierte Partnerschaft mit der Qingdao University of Science

and Technology (QUST) nach Auffassung der Gutachter einen wesentlichen Beitrag leisten.

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

Unter Berücksichtigung der Stellungnahme und Nachlieferungen der Hochschule bewerten die Gutachter die Anforderungen des vorgenannten Kriteriums als *vollständig erfüllt*.

Kooperationsvereinbarungen

Die Gutachter danken für die nachgereichten Kooperationsvereinbarungen über den Lehraustausch im Masterstudiengang Materials Science. Zwar decken diese nur einen Teil der Module ab, die aus dem Kernportfolio des Fachbereichs nicht abgedeckt werden können; dennoch gehen die Gutachter angesichts der nachgewiesenen wichtigen interfakultären Kooperationsvereinbarungen davon aus, dass darüber hinaus erforderliche inneruniversitäre Kooperationen vergleichbar sicher und belastbar funktionieren werden.

Kriterium 2.7 Ausstattung

Evidenzen:

- Abschnitt „Beteiligtes Personal“ im Selbstbericht
- Jüngster Jahresbericht der Fakultät Naturwissenschaften 2013/14 (Auskunft über die an den Programmen beteiligten Lehrenden); verfügbar unter: http://nw.uni-paderborn.de/fileadmin/dekanat/Dateien/Jahresberichte/JB_NW1314-WEB.pdf (Zugriff: 25.01.2017)
- Abschnitt „Weiterbildung“ im Selbstbericht
- Forschungsschwerpunkte und -aktivitäten der Departments Chemie; <http://chemie.uni-paderborn.de/forschung/> (Zugriff: 25.01.2017)
- Im Rahmen der Vor-Ort-Begehung: Besichtigung studiengangsrelevanter Einrichtungen
- Selbstbericht und Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Personelle Ausstattung: Die Gutachter nehmen den vorliegenden Ist-Stand des Stellenplans (insgesamt 12 Professuren, 6 Akademische Räte, 1 Akademischer Oberrat auf Zeit und 4 unbefristet beschäftigte wissenschaftliche Angestellte) zur Kenntnis. Zwei zusätzli-

che wissenschaftliche Mitarbeiterstellen wurden laut Auskunft bereits bewilligt und sind in der Personalplanung des Departments vor allem für die Lehre im neuen Masterstudiengang Materials Science vorgesehen (insbesondere Praktika). Randbedingung für dieses neue Studienangebot war zudem, dass überwiegend bereits existente Master-Module der Departments Chemie und Physik für diesen Studiengang genutzt werden sollten. So werden nach Auskunft der Verantwortlichen weniger als 10% neue Veranstaltungen für den Studiengang konzipiert. Deputatsrelevant ist allerdings dennoch, dass die Lehrunterlagen für viele dieser Veranstaltungen noch ins Englische übertragen und diese selbst ggf. doppelt durchgeführt werden müssen. Den Kommentaren der Verantwortlichen zum Stellenplan ist zu entnehmen, dass die nicht vollständige Ausfinanzierung der ausgewiesenen Stellen in den vergangenen Haushaltsjahren sowie eine teils höhere finanzielle Belastung aufgrund der faktischen Höherdotierung einzelner Stellen (gegenüber dem Stellenplan) zulasten eines kontinuierlichen Aufwuchses wissenschaftlicher Mitarbeiterstellen erfolgt ist. Da zudem drei nominell dem Department zugewiesene W-1-Professuren derzeit nicht besetzt sind, können sich die Gutachter kein abschließendes Bild über quantitative Ausstattung des Departments zur Durchführung der vorliegenden Studiengänge machen. Sie bitten die Verantwortlichen deshalb darum, eine aussagekräftige Kapazitätsberechnung (unter Berücksichtigung von Lehrimporten und -exporten) nachzuliefern.

Die Qualifikation des Lehrpersonals für die Durchführung der vorliegenden Studienprogramme steht für die Gutachter außer Frage. Zwar enthält der Selbstbericht keine spezifischen Auskünfte hierzu (z. B. Personalhandbuch), doch überzeugen insoweit die dem jüngsten Jahresbericht (2013/14) der Fakultät zu entnehmenden Informationen zu Personen, Forschungsaktivitäten und Veröffentlichungen. Die intra- und interfakultären Verbindungen der Departments tragen dabei allgemein zur Studiengangsqualität bei und fördern speziell die Qualitätsentwicklung der Masterprogramme.

Personalentwicklung: Die Hochschule verfügt über ein gutes Angebot an Weiterbildungsmöglichkeiten besonders im hochschuldidaktischen Bereich (Weiterbildungsprogramm *Professionelle Lehrkompetenz für die Hochschule*), das allen Lehrenden/Mitarbeitern offensteht. Die Gutachter gewinnen den Eindruck, dass die Lehrenden dieses Kursangebot, das vielfach mit einem Zertifikatserwerb verbunden ist, insgesamt gut annehmen.

Hinsichtlich der fachlichen Weiterbildung ist zu begrüßen, dass die Lehrenden prinzipiell und im Rahmen der gesetzlichen Möglichkeiten Forschungsfreisemester beantragen können. Gleichwohl konzentrieren sich die Forschungsaktivitäten der Professoren erkennbar auf die Forschungsverbünde, -schwerpunkte und -projekte, in denen das Department aktiv ist. Individuelle Forschungssemester spielen eine faktisch eher untergeordnete Rolle.

Finanzielle und sächliche Ausstattung: Die finanzielle und sächliche Ausstattung der Studiengänge ist nach den verfügbaren Informationen angemessen. Im Rahmen der Vor-Ort-Begehung überzeugen sich die Gutachter insbesondere von der guten Laborausstattung, die ihrerseits erkennbaren Nutzen aus der gelungenen Verbindung zwischen Lehre und Forschung zieht. Positiv ist in diesem Kontext auch die gute Versorgung der Studierenden mit Lehr- und Lernmaterialien zu vermerken (Software-Lizenzen, guter Zugang zu elektronisch verfügbarer Literatur, Bereitstellung von Laborutensilien durch die Fachschaft).

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

Die Gutachter bewerten die Anforderungen an die personellen und sächlichen Ressourcen zur Durchführung der vorliegenden Studiengänge als *vollständig erfüllt*.

Personelle Ressourcen / Kapazitätsberechnung

Aufgrund der nachgereichten Lehrverflechtungsmatrix – sowie funktionierender inter- und intrafakultärer Kooperationsbeziehungen, speziell hinsichtlich des Masterstudiengangs Materials Science – gewinnen die Gutachter den Eindruck, dass die studiengangsverantwortliche Fakultät über die erforderliche Lehrkapazität zur Durchführung der Studienprogramme verfügt.

Kriterium 2.8 Transparenz

Evidenzen:

- Entwurf der jeweiligen überarbeiteten Prüfungsordnungen; Anhänge A (Bachelor Chemie), B (Master Chemie) und C (Master Materials Science) zum Selbstbericht [Regelungen zu Studienverlauf, Zugang, Studienabschluss, Prüfungen]
- Geltende Prüfungsordnungen sind als Lesefassungen verfügbar unter: <http://chemie.uni-paderborn.de/studium/bachelor-of-science/> (Ba Chemie), <http://chemie.uni-paderborn.de/studium/master-of-science/> (Ma Chemie) (Zugriff: 25.01.2017)
- Evaluationsordnung der Universität Paderborn vom 7. April 2006; verfügbar unter: <http://digital.ub.uni-paderborn.de/ihd/content/titleinfo/1087474> (Zugriff: 25.01.2017)
- exemplarisches Diploma Supplement je Studiengang

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Die vorliegenden Ordnungen enthalten alle für Studienverlauf, Zugang, Studienabschluss, Prüfungen und Qualitätssicherung maßgeblichen Regelungen. Da die Prüfungsordnungen für alle Studiengänge lediglich in einer Entwurfsfassung vorliegen, muss die jeweils in Kraft gesetzte Version im weiteren Verfahren vorgelegt werden.

Für den englischsprachigen Masterstudiengang Materials Science liegt derzeit offenbar keine englischsprachige (Lese-)Fassung der Prüfungsordnung vor. Dasselbe gilt für die Modulbeschreibungen als Anlage der Prüfungsordnung. Da der Studiengang in englischer Sprache gelehrt wird und sich vor allem auch an eine internationale Studierendenklientel richtet und vor dem Hintergrund der damit verbundenen Internationalisierungsstrategie der Hochschule halten es die Gutachter für erforderlich, Studieninteressierten wie Studierenden eine englischsprachige Übersetzung der Prüfungsordnung (als Lesefassung), einschließlich der Modulbeschreibungen, zugänglich zu machen. Soweit diese bereits existiert sollte sie im Rahmen einer Nachlieferung vorgelegt werden.

Bereits früher (s. oben Kap. 2.1) wurde darauf aufmerksam gemacht, dass die aussagekräftigeren Qualifikationsziele in Zieletabellen für die beiden Chemie-Studiengänge verbindlich verankert und für die relevanten Interessenträger zugänglich gemacht werden müssen (z. B. im Modulhandbuch, auf der Internetseite des jeweiligen Studiengangs o.ä.).

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

Die Gutachter bewerten die Anforderungen zur Transparenz der studiengangsbezogenen Informationen und Dokumente als *noch nicht vollständig erfüllt*.

Studiengangsbezogene Ordnungen

Im weiteren Verfahren müssen die in Kraft gesetzten fachspezifischen Prüfungsordnungen vorgelegt werden (s. unten, Abschnitt F, A 1.).

Die Gutachter danken für die nachgereichte englischsprachige Lesefassung der Prüfungsordnung (einschließlich der Modulbeschreibungen) für den Masterstudiengang Materials Science. Sie gehen davon aus, dass diese nach Inkraftsetzung und Veröffentlichung der (verbindlichen) deutschsprachigen Prüfungsordnung ebenfalls zugänglich gemacht werden wird. Im Zusammenhang mit der Vorlage der rechtsverbindlichen deutschsprachigen Prüfungsordnung sollte auch dies in geeigneter Weise nachgewiesen werden (s. unten, Abschnitt F, A 1.).

Kriterium 2.9 Qualitätssicherung und Weiterentwicklung

Evidenzen:

- Evaluationsordnung der Universität Paderborn vom 7. April 2006; verfügbar unter: <http://digital.ub.uni-paderborn.de/ihd/content/titleinfo/1087474> (Zugriff: 25.01.2017)
- Handbuch Qualitätsmanagement für Studium und Lehre der Universität Paderborn; verfügbar unter: https://www.uni-paderborn.de/fileadmin/zv/3-1/Sonstige_Formulare/Q_QM_Handbuch_Qualitaetsmanagement_v01_2010-06-25.pdf (Zugriff: 25.01.2017)
- Fakultätsordnung der Fakultät für Naturwissenschaften und Ordnung für das Department Chemie; verfügbar unter: <http://nw.uni-paderborn.de/fakultaet/ueber-die-fakultaet/ordnungen-der-fakultaet/> (Zugriff: 25.01.2017)
- Studierenden- und Absolventenstatistik; verfügbar unter: <https://www.uni-paderborn.de/zv/1-3/statistiken-studierende-absolventen/> (Zugriff: 25.01.2017)
- Studierenden- und Absolventenspiegel 2016; verfügbar unter: https://www.uni-paderborn.de/fileadmin/zv/1-3/Statistiken/Studierendenspiegel_2016/Studierendenspiegel_2016.pdf (Zugriff: 25.01.2017)
- Schriftliche Stellungnahme der Studierenden; Anlage M zum Selbstbericht
- Selbstbericht und Auditgespräche

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Es ist zu begrüßen, dass die Hochschule ein zentrales QM-System entwickelt, in diesem Rahmen Qualitäts- und Prozessziele definiert und die Verantwortlichkeiten zur Umsetzung des QM verbindlich festgelegt hat (vgl. insbes. Handbuch Qualitätsmanagement, Evaluationsordnung). Der „Qualitätsregelkreis“, durch den das Erreichen der Qualitäts- und Prozessziele kontinuierlich überprüft wird und der Entwicklungsgespräche mit der Hochschulleitung sowie Zielvereinbarungen zwischen Fakultäten und Präsidium zur Festlegung bzw. Anpassung von Qualitäts- und Prozesszielen vorsieht, ist aus Sicht der Gutachter grundsätzlich geeignet, die Qualitätsentwicklung der Studiengänge voranzutreiben. Im Kern hat die Hochschule die Grundbausteine, Elemente und Methoden des QM-Systems über die vorangegangene Akkreditierungsperiode hinweg etabliert, kontrolliert und punktuell weiterentwickelt.

Als sehr positiv nehmen die Gutachter die institutionell abgesicherte Vertretung der Studierenden in den für Studium und Lehre zuständigen Gremien von Fakultät und Department wahr. Dies gilt insbesondere für die studentischen Vertretungen im Fakultätsrat und für die von diesem eingesetzten Kommissionen und Ausschüssen, insbesondere aber für den Studienbeirat, in dem die Studierenden 50% der Mitglieder stellen (4) und für die Kommission zur Qualitätsverbesserung in Lehre und Studium, in der sie die Mehrheit der Mitglieder stellen (4). Da alle Angelegenheiten der Qualitätssicherung und -entwicklung von Studienprogrammen namentlich im Studienbeirat und in der Kommission zur Qualitätsverbesserung in Lehre und Studium zur Sprache kommen, ist eine umfassende Einbindung der Studierenden in das Qualitätsmanagement der Studiengänge grundsätzlich sichergestellt. Dass sich die im Audit anwesenden Studierenden über die ihnen zustehenden Vertretungsrechte – soweit erkennbar – nur mäßig gut informiert zeigten, kann dabei nicht der Fakultäts- und Departmentleitung zugerechnet werden. Ggf. wäre – sofern dies nicht bereits geschieht – dennoch eine ausführliche Information der Studierenden über die studentische Gremienbeteiligung ratsam.

Im Rahmen der Qualitätssicherung kommt schließlich der Einrichtung eines Vertrauensdozenten als weiterer Anlaufstelle für die Studierenden eine wichtige Rolle zu. Zwar wird er nach den übereinstimmenden Beobachtung der Verantwortlichen und auch der Studierenden de facto bisher kaum mit Problemen der Studierenden konfrontiert, was auch für das Funktionieren des normalen Qualitätssicherungsmechanismus spricht. Für künftige mögliche Einsatzfälle könnte es sein Gewicht allerdings stärken, wenn die Position des Vertrauensdozenten sichtbar institutionalisiert (und z.B. in der Grundordnung des Departments verankert) würde. Ein erster Schritt dazu wäre es, die derzeit nicht funktionierende Verlinkung der Webseite des Vertrauensdozenten wieder zu aktivieren.¹²

Regelmäßige Absolventenbefragungen mit dem Fokus auf den erworbenen Kompetenzen und beruflichen Perspektiven, zweijährlichen Studierendenbefragungen, die auf lehrveranstaltungsübergreifende Aspekte zielen, sowie semesterweise stattfindenden Lehrveranstaltungsbefragungen, in denen es um Fragen zur Studierbarkeit, Arbeitsbelastung, Zufriedenheit und Studienorganisation geht, verschaffen Hochschule, Fakultäten und Departments eine gute Informationsbasis, um die Qualität der Studienprogramme gezielt weiter zu entwickeln. Positiv bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang auch, dass die Verfügbarkeit der Erhebungsdaten und -auswertungen im Intranet der Hochschule, teilweise sogar im Internet (Studierendenstatistik), den Studiengangsplanern einen direkten Zugriff auf die Ergebnisse erlaubt.

¹² Der Link findet sich unter: <http://chemie.uni-paderborn.de/departament/organisation-und-kontakt/> (Zugriff: 25.01.2017)

Das Department Chemie räumt im Selbstbericht jedoch ebenfalls ein, nicht über ausreichende Studienverlaufsdaten zur durchschnittlichen Studiendauer (Regelstudienzeitüberschreitung) bzw. zum Studienabbruch zu verfügen, die aber nötig wären, um adäquate Steuerungsmaßnahmen zu treffen. Zwar liefern die verfügbaren Informationen und das Auditgespräch keine Anhaltspunkte für Studienhürden, die ein Studium in Regelstudienzeit grundsätzlich erschweren. Doch wäre eine systematische Analyse des Studienverlaufs unter den genannten Qualitätssicherungsgesichtspunkten wünschenswert und in einem Reakkreditierungsverfahren an sich zu erwarten. Die Gutachter empfehlen daher nachdrücklich, den Studienverlauf mit Blick auf die durchschnittliche Studiendauer und den Studienabbruch genauer zu erfassen, um ggf. gezielte Steuerungsmaßnahmen treffen zu können.

Die neu installierten QM-Instrumente auf Fakultäts- und Departmentebene, vor allem die QM-Kommission des Departments Chemie, werden auf dieser Basis künftig deutlich sensibler auf festgestellte Mängel reagieren und so zur raschen Behebung von Missständen beitragen können.

Dennoch zeigt nicht zuletzt die schriftliche Stellungnahme der Studierenden, dass und wie die Ergebnisse der kontinuierlichen Qualitätssicherung unmittelbaren Eingang in die Überarbeitung und Weiterentwicklung der Studienprogramme gefunden haben.

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

Die Gutachter bewerten die Anforderungen an die Qualitätssicherung der Studienprogramme als *grundsätzlich erfüllt*.

QM / Vertrauensdozent

Um die begrüßenswerte Einrichtung des Vertrauensdozenten zu stärken, empfehlen die Gutachter, dessen Funktion in geeigneter Form zu institutionalisieren (s. unten, Abschnitt F, E 2a)).

QM / Studiendauer, Studienabbruch

Trotz der nach den bisherigen Erfahrungen in den Chemie-Studiengängen insgesamt offenkundig gut funktionierenden Qualitätssicherung sehen die Gutachter Optimierungspotential bei der systematischen Erfassung und Auswertung des Studienverlaufs vor allem mit Blick auf die durchschnittliche Studiendauer und den Studienabbruch. Sie bestätigen eine zu diesem Zweck am Audittag vorgeschlagene Empfehlung, die ihnen angesichts des allgemein positiven Eindrucks vom Qualitätssicherungskonzept der verantwortlichen Fakultät aber auch ausreichend erscheint (s. unten, Abschnitt F, E 2b)).

Kriterium 2.10 Studiengänge mit besonderem Profilspruch
--

Nicht relevant.

Kriterium 2.11 Geschlechtergerechtigkeit und Chancengleichheit

Evidenzen:

- Rahmenplan zur Gleichstellung von Frauen und Männern; verfügbar unter: https://www.uni-paderborn.de/fileadmin/zv/4-1/gleichstellung/51.12_Rahmenplan.pdf (Zugriff: 15.01.2017)
- Informationen auf den Webseiten der Gleichstellungsbeauftragten; verfügbar unter: <https://www.uni-paderborn.de/universitaet/familiengerechte-hochschule/> (Zugriff: 15.01.2017)
- Familiengerechte Hochschule; Informationen verfügbar unter: <https://www.uni-paderborn.de/universitaet/familiengerechte-hochschule/> (Zugriff: 15.01.2017)
- Beratung zum Studium mit Beeinträchtigung; Informationen unter: <http://zsb.uni-paderborn.de/studium-mit-beeintraechtigung/> (Zugriff: 15.01.2017)
- Heterogenität im Rahmen des Qualitätspakts Lehre an der Universität Paderborn; Informationen unter: <https://www.uni-paderborn.de/lehre/qpl/heterognitaet-als-chance-qpl-in-paderborn/> (Zugriff: 15.01.2017)
- Beratungsangebot für ausländische Studierende; verfügbar unter: <https://www.uni-paderborn.de/studium/internationale-studierende/> (Zugriff: 15.01.2017)
- Abschnitt „Geschlechtergerechtigkeit und Chancengleichheit“ im Selbstbericht
- Auditgespräch mit Hochschulleitung und Programmverantwortlichen

Vorläufige Analyse und Bewertung der Gutachter:

Mit dem „Rahmenplan zur Gleichstellung von Frauen und Männern“ aus dem Jahr 2012, den organisatorisch bei der Gleichstellungsbeauftragten der Hochschule angesiedelten umfangreichen Beratungs- und Betreuungsangeboten für Frauen als Lehrende, als (nicht-wissenschaftliche) Mitarbeiterinnen der Hochschule und als Studierende und den vielfältigen Unterstützungsangeboten für studierende Eltern oder in der Betreuung von pflegebedürftigen Angehörigen engagierter Studierender dokumentiert die Hochschule vorbildlich, dass sie die Förderung der Karrierechancen von Frauen wie die Beratung und Unterstützung von Studierenden in besonderen sozialen Notlagen als Kernaufgabe betrachtet.

Im Rahmen des Bund-Länder-Programms Qualitätspakt Lehre führt die Hochschule ein seit 2011 ein über zwei Förderphasen bis 2020 gefördertes Projekt („Heterogenität als Chance: Weichen stellen in entscheidenden Phasen des Student-Life-Cycles“) durch, in dem die Betreuungs- und Beratungsangebote für Studierende in entscheidenden Phasen universitärer Ausbildung zielgruppen- und fachspezifisch sowie kontextbezogen ausgestaltet und die Professionalisierung der Lehrenden darauf ausgerichtet werden soll. Aus Sicht der Gutachter handelt es sich dabei um einen innovativen Ansatz, mit auf das Problem zunehmend heterogener Studierendengruppen einen nachhaltig wirksamen Lösungsansatz zu entwickeln.

Es ist zudem zu begrüßen, dass besondere Beratungs- und Betreuungsangebote auch für internationale Studierende bereit gehalten werden. Schließlich würdigen die Gutachter die Maßnahmen und Regelungen, mit denen die Hochschule auf die Sonderbedürfnisse von Studierenden mit Einschränkungen berücksichtigt.

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:

Die Gutachter bewerten die Anforderungen des Kriteriums als *vollständig erfüllt*.

D Nachlieferungen

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

1. Kapazitätsberechnung (einschl. Lehrimporte und -exporte) [AR 2.7]
2. Master Chemie: Modul- bzw. Lehrveranstaltungsabfolge bei doppeltem Einschreibezyklus und nur semestrigem Modulangebot [AR 2.3]
3. Master Materials Science: Englischsprachige Prüfungsordnung und Modulbeschreibungen [AR 2.8]
4. Master Materials Science: Kooperationsvereinbarungen für den Lehraustausch mit den Fakultäten für Maschinenbau und für Elektrotechnik [AR 2.6]

E Nachtrag/Stellungnahme der Hochschule (24.02.2017)

Die Hochschule legt folgende Dokumente vor:

- Kooperationsvereinbarungen Lehraustausch
- Lehrverflechtungsmatrix Chemie und Materials Science
- Stellungnahme zu Studienbeginn MSc im Sommersemester
- Examination Regulations with Description of Modules Ma Materials Science (englischsprachige Fassung von Prüfungsordnung und Modulbeschreibungen für Ma Materials Science)

F Zusammenfassung: Empfehlung der Gutachter (02.03.2017)

Die Gutachter geben folgende Beschlussempfehlung zur Vergabe des beantragten Siegels:

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ba Chemie	Mit Auflagen	30.09.2024
Ma Chemie	Mit Auflagen	30.09.2024
Ma Materials Science	Mit Auflagen	30.09.2022

Auflagen

Für alle Studiengänge

- A 1. (AR 2.8) Die in Kraft gesetzten Prüfungsordnungen sind vorzulegen (einschließlich der englischsprachigen Lesefassung im Falle des Masters Materials Science).

Für den Bachelorstudiengang Chemie

- A 2. (AR 2.2, 2.3) Die Modularisierung der Module mit Praktikumsanteilen muss unter Berücksichtigung der Anmerkungen im Akkreditierungsbericht konsistent gestaltet und entsprechend angepasst werden.

Für den Bachelor- und den Masterstudiengang Chemie

- A 3. (AR 2.1) Die in den Zieletabellen genannten programmspezifischen Qualifikationsziele sind für alle relevanten Interessenträger zugänglich zu machen und so zu verankern, dass diese sich (z. B. im Rahmen der internen Qualitätssicherung) darauf berufen können.

Für den Masterstudiengang Materials Science

- A 4. (AR 2.2, 2.3) Die Modulbeschreibungen müssen angemessen über die Inhalte und Qualifikationsziele informieren. Modulinhalt und -ziele müssen durch den Modultitel nachvollziehbar abgebildet werden.

Empfehlungen

Für alle Studiengänge

- E 1. (AR 2.2, 2.5) Es wird empfohlen, in den Modulbeschreibungen verbindlich Auskunft zur Prüfungsform zu geben.
- E 2. (AR 2.9) Es wird empfohlen, im Rahmen des bestehenden Qualitätsmanagements
 - a) die Funktion des Vertrauensdozenten zu institutionalisieren.
 - b) den Studienverlauf mit Blick auf die durchschnittliche Studiendauer und den Studienabbruch genauer zu erfassen, um ggf. gezielte Steuerungsmaßnahmen treffen zu können.

Für den Bachelorstudiengang Chemie

- E 3. (AR 2.4) Es wird empfohlen, die Arbeits- und Prüfungsbelastung im Rahmen des Moduls Organische Chemie zu überprüfen und, erforderlichenfalls, zu reduzieren.

Für den Masterstudiengang Chemie

- E 4. (AR 2.3) Es wird empfohlen, die fachlichen Zugangsvoraussetzungen kompetenzorientiert weiterzuentwickeln.
- E 5. (AR 2.3) Es wird empfohlen, Studienbewerber und Studierende über studienplanerische Besonderheiten beim Studienbeginn im Sommersemester angemessen zu informieren bzw. zu beraten.

Für den Masterstudiengang Materials Science

- E 6. (AR 2.2, 2.3) Es wird empfohlen, in den Modulbeschreibungen auch Literatur in angemessenem Umfang anzugeben.

G Stellungnahme der Fachausschüsse

Fachausschuss 09 – Chemie (09.03.2017)

Analyse und Bewertung

Das Konzept des neuen Masterstudiengangs Materials Science wird vom Fachausschuss als solide betrachtet, auch der Kontakt zu den Ingenieurwissenschaften und der Physik ist gegeben. Die Kritik der Gutachter bezieht sich eher auf „Kleinigkeiten“, es gibt aber keine grundsätzlichen Probleme in den Studiengängen. Der Fachausschuss beschließt, für die Auflage A3 die Standardformulierung verwenden und die Empfehlung E1 streichen, da den Dozenten die Flexibilität bei der Wahl der konkreten Prüfungsform erhalten bleiben soll. Die Rechtsicherheit hinsichtlich der prüfungsform ist nach Einschätzung des Fachausschusses über die Rahmenprüfungsordnung gegeben. Schließlich schlägt der Fachausschuss vor, die Empfehlung E2b umformulieren, damit der Sachverhalt klarer dargestellt ist. Hinsichtlich der weiteren Auflagen und Empfehlungen schließt sich der Fachausschuss den Vorschlägen der Gutachter an.

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

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ba Chemie	Mit Auflagen	30.09.2024
Ma Chemie	Mit Auflagen	30.09.2024
Ma Materials Science	Mit Auflagen	30.09.2022

vom Fachausschuss vorgeschlagene Änderungen in Auflage 3 sowie den Empfehlungen 1 und 2:

A 3. (AR 2.1) Die programmspezifischen Qualifikationsziele sind für alle relevanten Interessenträger zugänglich zu machen und so zu verankern, dass diese sich (z. B. im Rahmen der internen Qualitätssicherung) darauf berufen können.

~~E 1. (AR 2.2, 2.5) Es wird empfohlen, in den Modulbeschreibungen verbindlich Auskunft zur Prüfungsform zu geben.~~

E 2. (AR 2.9) Es wird empfohlen, im Rahmen des bestehenden Qualitätsmanagements

- a) [...]
- b) den Studienverlauf besser zu dokumentieren.

Fachausschuss 05 – Physikalische Technologien, Werkstoffe und Verfahren (09.03.2017)

Analyse und Bewertung

Der Fachausschuss diskutiert Empfehlung 1. Das Gremium hinterfragt, ob die verbindliche Festlegung genau einer Prüfungsform mit einer Empfehlung adäquat adressiert ist, oder ob dieser Sachverhalt zum Gegenstand einer Auflage gemacht werden sollte. Der Fachausschuss kommt mehrheitlich zu dem Schluss, dass eine solche exakte Festlegung zwar grundsätzlich wünschenswert ist, eine gewisse Flexibilität jedoch solange akzeptiert werden kann, wie, wie im vorliegenden Fall, zumindest alternative Prüfungsformen ausgewiesen werden und es sichergestellt ist, dass die genauen Prüfungsmodalitäten spätestens zu Beginn des Semesters bekanntgegeben werden. Der Fachausschuss schließt sich der Beschlussempfehlung der Gutachter insofern unverändert an.

Der Fachausschuss 05 – Physikalische Technologien, Werkstoffe und Verfahren empfiehlt die Siegelvergabe für den Studiengang wie folgt:

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ma Materials Science	Mit Auflagen	30.09.2022

H Beschluss der Akkreditierungskommission (31.03.2017)

Analyse und Bewertung:

Die Akkreditierungskommission für Studiengänge diskutiert das Verfahren.

Hinsichtlich der Auflage 3 (Qualifikationsziele) hält sie den Hinweis auf die gemeinte Version der Qualifikationsziele im Selbstbericht der Hochschule für sinnvoll, da dieser unterschiedliche Fassungen enthält. Die Version *in den Zieletabellen* soll in komprimierter Form zugänglich gemacht werden und einheitliche Verwendung finden.

Die Akkreditierungskommission diskutiert, inwiefern konkrete, individualisierte Angaben zur jeweiligen Prüfungsform dem Informationsanspruch der Studierenden im Sinne der „Ländergemeinsamen Strukturvorgaben“ und den Anforderungen „kompetenzorientierten Prüfens“ besser gerecht werden als die Angabe alternativer Prüfungsformen bei der Mehrzahl von Modulen der vorliegenden Studienprogramme. Zwar erscheint ihr die schematische Angabe von alternativen Prüfungsformen in den Modulbeschreibungen mit Blick auf diese Anforderungen nicht notwendigerweise förderlich, doch schließt sie deren Erfüllung aber auch nicht per se aus. Kompetenzorientiert können im konkreten Fall unterschiedliche Prüfungsformen sein (wenn dabei die Vergleichbarkeit der Ergebnisse grundsätzlich und kohortenübergreifend gewährleistet ist). Dem Informationsbedürfnis und der Planungssicherheit der Studierenden wiederum wird regelmäßig angemessen Rechnung getragen, wenn die Prüfungsform jeweils zum Lehrveranstaltungsbeginn bekannt gegeben wird – wie das für die vorliegenden Studienprogramme offenkundig geschieht. Die Akkreditierungskommission betrachtet daher eine zusätzliche Empfehlung zu diesem Sachverhalt nicht als erforderlich und folgt insoweit dem Vorschlag des Fachausschusses 09, diese Empfehlung zu streichen.

Hinsichtlich der Empfehlung zur Qualitätssicherung (siehe unten E 1b.) nimmt die Akkreditierungskommission eine redaktionelle Anpassung im Anschluss an den Änderungsvorschlag des Fachausschusses 09 vor.

Im Übrigen folgt die Akkreditierungskommission den Bewertungen und der Beschlussempfehlung der Gutachter und Fachausschüsse.

Die Akkreditierungskommission für Studiengänge beschließt folgende Siegelvergaben:

Studiengang	Siegel Akkreditierungsrat (AR)	Akkreditierung bis max.
Ba Chemie	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2024
Ma Chemie	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2024
Ma Materials Science	Mit Auflagen für ein Jahr	30.09.2022

Auflagen

Für alle Studiengänge

- A 1. (AR 2.8) Die in Kraft gesetzten Prüfungsordnungen sind vorzulegen (einschließlich der englischsprachigen Lesefassung im Falle des Masters Materials Science).

Für den Bachelorstudiengang Chemie

- A 2. (AR 2.2, 2.3) Die Modularisierung der Module mit Praktikumsanteilen muss unter Berücksichtigung der Anmerkungen im Akkreditierungsbericht konsistent gestaltet und entsprechend angepasst werden.

Für den Bachelor- und den Masterstudiengang Chemie

- A 3. (AR 2.1) Die in den Zieletabellen genannten programmspezifischen Qualifikationsziele sind für alle relevanten Interessenträger zugänglich zu machen und so zu verankern, dass diese sich (z. B. im Rahmen der internen Qualitätssicherung) darauf berufen können.

Für den Masterstudiengang Materials Science

- A 4. (AR 2.2, 2.3) Die Modulbeschreibungen müssen angemessen über die Inhalte und Qualifikationsziele informieren. Modulinhalt und -ziele müssen durch den Modultitel nachvollziehbar abgebildet werden.

Empfehlungen

Für alle Studiengänge

- E 1. (AR 2.9) Es wird empfohlen, im Rahmen des bestehenden Qualitätsmanagements
- a) die Funktion des Vertrauensdozenten zu institutionalisieren.
 - b) den Studienverlauf mit Blick auf die durchschnittliche Studiendauer und den Studienabbruch genauer zu erfassen und besser zu dokumentieren.

Für den Bachelorstudiengang Chemie

- E 2. (AR 2.4) Es wird empfohlen, die Arbeits- und Prüfungsbelastung im Rahmen des Moduls Organische Chemie zu überprüfen und, erforderlichenfalls, zu reduzieren.

Für den Masterstudiengang Chemie

- E 3. (AR 2.3) Es wird empfohlen, die fachlichen Zugangsvoraussetzungen kompetenzorientiert weiterzuentwickeln.
- E 4. (AR 2.3) Es wird empfohlen, Studienbewerber und Studierende über studienplanerische Besonderheiten beim Studienbeginn im Sommersemester angemessen zu informieren bzw. zu beraten.

Für den Masterstudiengang Materials Science

- E 5. (AR 2.2, 2.3) Es wird empfohlen, in den Modulbeschreibungen auch Literatur in angemessenem Umfang anzugeben.

Anhang: Lernziele und Curricula

Gem. Selbstbericht sollen mit dem Bachelorstudiengang Chemie folgende **Lernergebnisse** erreicht werden:

„Der Bachelorstudiengang Chemie soll den Studierenden chemische Grundkenntnisse sowie praxis- oder anwendungsbezogene Kenntnisse vermitteln und sie befähigen, in der Forschung oder in der industriellen Produktion, bei der Verarbeitung und Anwendung chemischer Erzeugnisse, in der Analytik und in chemienahen Feldern anderer Berufszweige fachliche Aufgaben zu übernehmen und selbständig zu lösen.“

Tab. 2.1: Ziele-Matrix Bachelorstudiengang Chemie

Kategorie der Studienziele	Kenntnisse/Fertigkeiten/Kompetenzen	Module
Fachliche Kompetenzen	fundierte mathematische und naturwissenschaftliche Grundkenntnisse (nicht spezifisch Chemie)	Mathematik für Chemiker, Experimentalphysik, Allgemeine Chemie, Module der Physikalischen Chemie
	fundierte Kenntnisse in Anorganischer Chemie (AC)	Allg. Chemie, Praktikum Allg. Chemie, AC-A, AC-B, Praktikum AC ⁽¹⁾ , Vertief. Studien AC ⁽¹⁾
	fundierte Kenntnisse in Analytischer Chemie	Analytische Chemie, Instrumentelle Analytik
	fundierte Kenntnisse in Organischer Chemie (OC)	Allg. Chemie, OC-A, OC-B, Praktikum OC, Vertiefende Studien Org. Chemie ⁽¹⁾
	fundierte Kenntnisse in Physikalischer Chemie (PC)	Allgemeine Chemie, PC-A, PC-B, PC-C, Praktikum PC-I, Praktikum PC-II ⁽¹⁾ , Vertiefende Studien PC ⁽¹⁾
	fundierte Kenntnisse in Technischer Chemie (TC), Makromolekularer Chemie und Kolloidchemie	Makromolekulare Chemie A, TC-A, TC-B, TC-C ⁽¹⁾ , Praktikum TC-I, Praktikum TC-II ⁽¹⁾ , Vertiefende Studien TC ⁽¹⁾
	Fähigkeit zu praktischem Arbeiten	Praktikum Allg. Chemie, Praktikum AC ⁽¹⁾ , Analytische Chemie ⁽²⁾ , Praktikum OC, Praktikum PC-I, Praktikum PC-II ⁽¹⁾ , Praktikum TC-I, Praktikum TC-II ⁽¹⁾ , Makromolekulare Chemie ⁽²⁾ , Vertiefende Studien (AC/OC/PC/TC) ^(1,2) , Experimentalphysik ⁽²⁾
	relevante Kenntnisse von Sicherheits- und Umweltbelangen	Gefahrstoffe, Rechtskunde, Toxikologie; alle Praktika
	wissenschaftliche Kenntnisse und praktische Fähigkeiten im Fach "Chemie und Technologie der Beschichtungsstoffe"	Lacksysteme ⁽¹⁾ , Praktikum Lacksysteme ⁽¹⁾ , Applikationstechnologie ⁽¹⁾ , Praktikum Applikationstechnologie ⁽¹⁾
	Methodenkompetenz	alle Module, insbes. Praktika und Übungen
	Fähigkeit zum Erkennen und Lösen fachrelevanter Probleme	Übungen und Praktika (Bestandteil fast aller Module), Bachelorarbeit
	Fähigkeit zur Lösung einer wissenschaftlichen Aufgabenstellung und zur schriftlichen Darstellung der Ergebnisse	Praktika, Bachelorarbeit
	Fremdsprachenkenntnisse	Nebenfach-Modul (Englisch 1 und 2), diverses Module mit englischer Fachliteratur
Schlüsselkompetenzen	Fähigkeit zu konzeptionellem, analytischem und logischem Denken	Übungen und Praktika, Bachelorarbeit
	Fähigkeit zur Kommunikation wissenschaftlicher Information an Experten und Laien, auch in einer Fremdsprache	Übungen und Praktika, Bachelorarbeit
	Fähigkeit zur Teamarbeit	Übungen und Praktika, Bachelorarbeit
	Kompetenz zu lebenslangem Lernen	alle Module

⁽¹⁾ Wahlpflicht, ⁽²⁾ Praktikumsanteile des Moduls

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

Semester 1-4, beide Studienrichtungen ("Chemie" und "CTB"):

Sem.	Veranstaltung	Modul(teil)	Art ¹⁾	Workload / h
1	Mathematik für Chemiker	1	V4 Ü2	210
	Experimentalphysik I	2 (a)	V3 Ü1	135
	Allgemeine Chemie	3 (a)	V4 Ü2	195
	Statistische Messdatenanalyse	3 (b)	S1	45
	Praktikum Allgemeine Chemie	4	P4	120
	Analytische Chemie	5 (a)	V2 Ü1	90
	Praktikum Qualitative Analyt. Chemie	5 (b)	P5	120
				915
2	Experimentalphysik II	2 (b)	V3 Ü1	135
	Praktikum Experimentalphysik	2 (c)	P3	90
	Praktikum Quantitative Analyt. Chemie	5 (c)	P5	120
	Chemie der Elemente I	6 (a)	V2 Ü1	105
	Grundlagen der Organischen Chemie	7	V4 Ü2	210
	Thermodynamik	8	V4 Ü2	210
				870
3	Chemie der Elemente II	6 (b)	V2 Ü1	105
	Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie	9 (a)	V3 Ü1	135
	Praktikum Organische Chemie	10	P12	300
	Thermodynamische Gleichgewichte, Elektrochemie, Kinetik	11	V3 Ü1	150
	Spuren- und Strukturanalytik	13 (a)	V2 Ü1	105
	Englisch 1 ²⁾	14 (a)	S2	60
	Gefahrstoffe, Rechtskunde, Toxikologie	14 (c)	V2	90
				945
4	Synthesemethoden der Org. Chemie	9 (b)	V2 Ü1	105
	Praktikum Physikalische Chemie I	12	P5	120
	Kernresonanzspektroskopie	13 (b)	V1 Ü1	75
	Englisch 2 ²⁾	14 (b)	S2	60
	Grundlagen Makromolekulare Chemie	15 (a)	V2	90
	Praktikum Makromolekulare Chemie	15 (b)	P3	90
	Grundlagen der Technischen Chemie	16 (a)	V2 Ü1	105
	Kolloide und Grenzflächen	16 (b)	V2 Ü1	105
	Praktikum Technische Chemie I	17	P5	120
				870

¹⁾ V = Vorlesung, Ü = Übung, S = Seminar, P = Praktikum

²⁾ Die Studierenden wählen zwei von drei Veranstaltungen: (i) *English for Students of Natural Sciences*, (ii) *English Writing Skills for Students of Natural Sciences*, (iii) *English Oral Skills for Students of Natural Sciences*

Semester 5-6, Studienrichtung "Chemie":

Sem.	Veranstaltung	Modul(teil)	Art ¹⁾	Workload / h
5	Koordinationschemie	18	V2 Ü1	90
	Praktikum Anorganische Chemie*	19	P11	270*
	Grundlagen der Quantenmechanik	20 (a)	V2 Ü1	105
	Grundlagen der Quantenchemie	20 (b)	V2 Ü1	105
	Praktikum Physikalische Chemie II*	21	P5	120*
	Fortgeschrittene Technische Chemie	22	V2 Ü1	120
	Elektrochemische Prozesse u. Analytik*	23 (a)	V2	90*
				900
6	Computerchemie*	23 (b)	V2	90*
	Praktikum Technische Chemie II*	24	P3	90*
	Vertiefungsvorlesung (AC/OC/PC/TC)* ³⁾	25/26/27/28 (a)	V2	60* ³⁾
	Vertiefungspraktikum (AC/OC/PC/TC)* ³⁾	25/26/27/28 (b)	P7	210* ³⁾
	Bachelorarbeit	33 (a)		360
	Mündliche Verteidigung	33 (b)		90
				900

Semester 5-6, Studienrichtung "Chemie und Technologie der Beschichtungsstoffe (CTB)":

Sem.	Veranstaltung	Modul(teil)	Art 1)	Workload / h
5	Koordinationschemie	18	V2 Ü1	90
	Grundlagen der Quantenmechanik	20 (a)	V2 Ü1	105
	Grundlagen der Quantenchemie	20 (b)	V2 Ü1	105
	Fortgeschrittene Technische Chemie	22	V2 Ü1	120
	Lacksysteme 1**	29 (a)	V3 Ü1	120**
	Praktikum Lacksysteme 1**	30 (a)	P9	210**
	Prüf- und Analyseverfahren**	31 (a)	V2	60**
	Praktikum Prüf- und Analyseverfahren**	32 (a)	P3	90**
				900
6	Lacksysteme 2**	29 (b)	V3 Ü1	120**
	Praktikum Lacksysteme 2**	30 (b)	P3	120**
	Applikationstechnologie**	31 (b)	V2 Ü1	90**
	Praktikum Applikationstechnologie**	32 (b)	P5	120**
	Bachelorarbeit	33 (a)		360
	Mündliche Verteidigung	33 (b)		90
				900

¹⁾ V = Vorlesung, Ü = Übung, S = Seminar, P = Praktikum³⁾ Die Studierenden der Studienrichtung "Chemie" wählen eines der Vertiefungsmodule (18-21).

* Wahlpflicht: Studienrichtung "Chemie"

** Wahlpflicht: Studienrichtung "Chemie und Technologie der Beschichtungsstoffe"

Gem. Selbstbericht sollen mit dem Masterstudiengang Chemie folgende **Lernergebnisse** erreicht werden:

Im Masterstudiengang Chemie „werden die Studierenden entsprechend ihren Begabungen und Neigungen befähigt, Fragestellungen der Chemie mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und kritisch zu bewerten und sich fachübergreifende wissenschaftliche Betätigungsfelder zu erschließen. Der Masterstudiengang Chemie baut auf dem grundständigen Bachelorstudiengang Chemie auf. Das Studium besteht aus einer vertiefenden Ausbildung in den Kernfächern der Chemie sowie aus einem Wahlpflichtteil, der die Spezialisierung in den in Paderborn vorhandenen (materialchemischen) Forschungsschwerpunkten (Polymerchemie, Strukturchemie, Photonische Materialien, Chemie in biologischen Systemen, Grenzflächenchemie, physikochemische Materialwissenschaft, organische Materialchemie) ermöglicht.“

Tab. 2.2: Ziele-Matrix Masterstudiengang

Kategorie der Studienziele	Kenntnisse/Fertigkeiten/Kompetenzen	Module
Fachliche Kompetenzen	vertieftes Wissen in Anorganischer Chemie	Anorganische Chemie, Präparatives Praktikum, Projektstudium AC ⁽¹⁾ , Vortragsseminar
	vertieftes Wissen in Organischer Chemie	Organische Chemie, Präparatives Praktikum, Projektstudium OC ⁽¹⁾ , Vortragsseminar
	vertieftes Wissen in Physikalischer Chemie	Physikalische Chemie, Instrumentelles Praktikum, Projektstudium PC ⁽¹⁾
	vertieftes Wissen in Technischer Chemie	Technische Chemie, Instrumentelles Praktikum, Projektstudium TC ⁽¹⁾
	vertieftes Wissen in sonstigen fachrelevanten und interdisziplinären Fächern	Polymerchemie, Strukturaufklärung, Photonische Materialien, Physikochemische Materialwissenschaft, Organische
Schlüsselkompetenzen		Materialchemie, Chemie in biologischen Systemen, Chemie an Grenzflächen
	Fähigkeit zu selbständigem wissenschaftlichen Arbeiten auf allen Gebieten der Chemie	Projektstudium, Masterarbeit
	Fähigkeit zu selbständigem wissenschaftlichen Arbeiten	Projektstudium, Masterarbeit
	Fähigkeit zur Organisation, Durchführung und Leitung komplexerer Projekte	Projektstudium, Masterarbeit
	Abstraktionsvermögen und systemanalytisches Denken	alle Module
	Team- und Kommunikationsfähigkeit	Module mit Praktika und Übungen, Vortragsseminar
	internationale und interkulturelle Erfahrung	Auslandsstudium (Wahl), Projektstudium und Praktika in Arbeitsgruppen
	Führungskompetenz	Masterarbeit

⁽¹⁾ Wahlpflicht

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

Veranstaltungen nach Semestern:

Sem.	Veranstaltung	Modul(teil)	Art ¹⁾	LP
1	Homogene Katalyse	1 (a)	V2	3
	Heterogene Katalyse	1 (b)	V2	3
	Stereoselektive Synthese	2 (a)	V2	3
	Statistische Thermodynamik	3 (a)	V3 Ü2	5
	Physikalische Chemie der kondensierten Materie	3 (b)	V2	3
	Präparatives Praktikum	5	P10	8
	Struktur-Eigenschaftsbeziehungen von Makromolekülen*	9 (a)	V2	3*
	Polymeranalytik*	9 (b)	V2 Ü1	3*
	Strukturaufklärung*	10 (a)	V3	3*
	Streuung und Mikroskopie*	10 (b)	V2	3*
	Photonische Nanostrukturen*	11 (a)	V4	6*
				31
2	Festkörper und Materialien	1 (c)	V2	3
	Retrosynthese	2 (b)	V2 Ü1	3
	Spezielle Polymersynthese	2 (c)	V2	3
	Intermolekulare Wechselwirkungen und Grenzflächenkräfte	4 (a)	V2 Ü1	3
	Instrumentelles Praktikum	6	P8	8
	Praktikum Polymerchemie*	9 (c)	P5	4*
	Praktikum Strukturaufklärung*	10 (c)	P5	4*
	Praktikum Materialien der Photonik*	11 (b)	P5	4*
	Biologische Polymere*	12 (a)	V2	3*
	Biogrenzflächen*	13 (a)	V2	3*
	NMR-Methoden in den Materialwissenschaften*	14 (a)	V2 Ü1	3*
	Organische Funktionelle Materialien*	15 (a)	V2	3*
				30
3	Quantenchemie	4 (b)	V2 Ü1	4
	Projektstudium	7	P12	10
	Vortragsseminar	8	S2	3
	Biochemie*	12 (b)	V2	3*
	Medizinische Chemie*	12 (c)	V2 Ü1	3*
	Spektroskop. Methoden Material-/Grenzflächenchemie*	13 (b)	V2 Ü1	3*
	Struktur & Dynamik Materialgrenzflächen/Nanostrukturen*	13 (c)	V2	3*
	Flüssigkristalle*	14 (b)	V2	3*
	Grundlagen der Nanotechnologie*	14 (c)	V2	3*
	Physikalische Organische Chemie*	15 (b)	V2	3*
	Aspekte moderner Organischer Chemie*	15 (c)	V2 Ü1	3*
				29
4	Masterarbeit	16 (a)		24
	Mündliche Verteidigung	16 (b)		6
				30

120

¹⁾ V = Vorlesung, Ü = Übung, S = Seminar, P = Praktikum

* Wahlpflicht

Gem. Selbstbericht sollen mit dem Masterstudiengang Materials Science folgende **Lern-ergebnisse** erreicht werden:

„Absolventinnen und Absolventen des Masterstudienganges Materials Science sollen in der Lage sein, Materialien für neue Anwendungen zu synthetisieren, zu prozessieren und zu verarbeiten sowie den Zusammenhang zwischen Herstellung, Verarbeitung und mikro- und makroskopischen Eigenschaften herzustellen. Sie besitzen die Kompetenz, neue Entwicklungen auf dem Gebiet der Materialwissenschaften nachzuvollziehen und zu beurteilen und für die Lösung technologischer Probleme auszunutzen. Durch das breit gefächerte Lehrveranstaltungsangebot aus den Fachgebieten Chemie, Physik, Maschinenbau und Elektrotechnik erwerben die Studierenden fachübergreifende Kenntnisse, um in interdisziplinären Teams aus Naturwissenschaftlern, Informatikern und Ingenieuren Material- und Produktentwicklungen erfolgreich voranzubringen. Somit sind die Studierenden zur selbstständigen Lösung von Problemstellungen materialwissenschaftlicher Natur befähigt, indem sie über umfassende Kenntnisse in technischen Methoden, der Analytik und Charakterisierung von Materialien verfügen. Zusätzlich haben sie in Seminaren und Praktika berufsrelevante Schlüsselqualifikationen wie gute Kommunikations- und Teamfähigkeit, sowie die Fähigkeit zur Einarbeitung in neue Themengebiete und eine effektive Arbeitsorganisation erworben.“

Tab. 2.3: Ziele-Matrix Masterstudiengang *Materials Science*

Kategorie der Studienziele	Kenntnisse/Fertigkeiten/Kompetenzen	Module
Fachliche Kompetenzen	Atomistische Grundlagen	<i>Atomistic Materials Modeling, Quantum Chemistry, Computational Spectroscopy, Finite Elements Modeling, Molecular Thermodynamics</i>
	Funktionseigenschaften von Materialien	<i>Nanotechnology and Functional Materials, Functional Materials, Soft Matter</i>
	Kenntnisse der Prozessierung	<i>Semiconductor Epitaxy, Semiconductor Processing</i>
	Materialanalytik	<i>Materials Analysis, Surfaces & Interfaces, Polymer Analysis, Advanced Materials Analysis, Advanced Electron Microscopy, Ion Beam Analysis of Materials</i>
	vertieftes Wissen in sonstigen fachrelevanten und interdisziplinären Fächern	<i>Materials Interfaces, Biomaterials, Inorganic Materials Chemistry, Micro-Electromechan. Systems, Particles and Composites</i>
	Fähigkeit zu selbständigem wissenschaftlichen Arbeiten auf allen Gebieten der Chemie	Projektstudium, Masterarbeit
Schlüsselkompetenzen	Fähigkeit zu selbständigem wissenschaftlichen Arbeiten	Projektstudium, Masterarbeit
	Fähigkeit zur Organisation, Durchführung und Leitung komplexerer Projekte	Projektstudium, Masterarbeit
	Abstraktionsvermögen und systemanalytisches Denken	alle Module
	Team- und Kommunikationsfähigkeit	Module mit Praktika und Übungen, Module mit Vorträgen/Seminaren als Prüfungsleistung
	internationale und interkulturelle Erfahrung	Studierende aus dem Ausland, Projektstudium und Praktika in Arbeitsgruppen
	Führungskompetenz	Masterarbeit

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

Exemplarischer Studienverlaufsplan

Pflichtblock

Sem.	Veranstaltung	Modul	V	Ü/S	P	LP/WL
1	Fundamental concepts of materials science	1	3	1		6/180
	Atomistic Materials Modeling	2	2	2		6/180
	Physics & Technology of Nanomaterials	3	2	1		5/150
	Characterization techniques of solids	4	2	1		5/150
	Macromolecular chemistry / Structure-property-relations	5b	2			3/90
	16		11	5		25
2	Natural and synthetic functional materials	5a	2			3/90
	Laboratory course I: Materials physics and analysis	6			3	5/150
	Fundamentals and Applications of surface and interface Spectroscopy	7	2	1		5/150
	8		4	1	3	13
3	Laboratory course II: Materials chemistry and analysis	8			3	5/90
	Current topics in materials science	9a		2		3/90
	Project based course	9b			5	5/150
	General studies	10	2	2		5/150
	14		2	4	8	18
4	Master thesis	11a	20			24/720
	Concluding colloquium	11b		2		6/180
	22		20	2		30
	60	S:	37	12	11	86

Wahlpflichtblock

Sem.	Veranstaltung	Modul	V	Ü	P	LP/WL
1	Structure and dynamics at materials interfaces and nanostructures	12	2	1		5/150
	Polymer analysis	13	2	1		5/150
	4		2	2		10
2	Inorganic Materials Chemistry	19	2	1		6/180
	NMR in materials science	21a	2			3/90
	Synchrotron techniques for materials science	21b	2			3/90
	7		6	1		12
3	Microscopy and spectroscopy with electrons	25	2	2		6/180
	Ion beam analysis	27	1	1	2	6/180
	6		3	3	2	12
	17		11	6	2	34
	77	S:	48	18	13	120