

FACHSPEZIFISCH ERGÄNZENDE HINWEISE

Zur Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen der Chemie

(Stand 09. Dezember 2011)

Die nachstehenden Ausführungen ergänzen die „Allgemeinen Kriterien für die Akkreditierung von Studiengängen“.

1. Einordnung

1.1 Funktion und Kontext

Die Fachspezifisch Ergänzenden Hinweise (FEH) des Fachausschusses 09 – Chemie stehen unter der Prämisse, dass die von den Hochschulen in eigener Verantwortung und in Anlehnung an ihr Hochschulprofil formulierten und angestrebten Lernergebnisse bezüglich der zur Akkreditierung vorgelegten Studiengänge den zentralen Maßstab für ihre curriculare Bewertung bilden.

Darüber hinaus erfüllen die Fachspezifisch Ergänzenden Hinweise aller ASIIN-Fachausschüsse eine Reihe bedeutender Funktionen:

Die FEH sind Ergebnis einer regelmäßig vorgenommenen Einschätzung durch die ASIIN-Fachausschüsse, die zusammenfassen, was in einer von Akademia wie Berufspraxis gleichermaßen getragenen Fachgemeinschaft als gute Praxis in der Hochschulbildung verstanden bzw. als zukunftsorientierte Ausbildungsqualität im Arbeitsmarkt gefordert wird. Die in den FEH formulierten Erwartungen an das Erreichen von Studienzielen, Lernergebnissen und Kompetenzprofilen sind dabei nicht statisch angelegt. Vielmehr unterliegen sie einer ständigen Überprüfung in enger Kooperation mit Organisationen der „Fachcommunity“, wie Fakultäten- und Fachbereichstagen, Fachgesellschaften und Verbänden der Berufspraxis. Antragstellende Hochschulen sind gebeten, das Zusammenspiel der von ihnen selbst angestrebten Lernergebnisse, Curricula und darauf bezogenen Qualitätserwartungen mit Hilfe der FEH kritisch zu reflektieren und sich im Lichte der eigenen Hochschulziele zu positionieren.

In ihrer Funktion im Akkreditierungsverfahren stellen die FEHs darüber hinaus eine fachlich ausgearbeitete Diskussionsbasis für Gutachter, Hochschulen und Gremien der ASIIN dar. Sie leisten damit einen wichtigen Beitrag für die Vergleichbarkeit nationaler und internationaler Akkreditierungsverfahren, da es nicht dem Zufall der jeweiligen Prägung einzelner Gutachter überlassen bleiben soll, welche fachlichen Parameter in die Diskussion und die individuelle Bewertung einfließen. Gleichzeitig benennen die FEH jene Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kompetenzen, die auf einem Fachgebiet als „state of the art“ gelten dürfen, der jedoch immer überschritten und variiert werden kann und je nach Zielsetzung einer Hochschule auch soll.

Für inter- und multidisziplinäre Studiengänge können die FEH der ASIIN ggf. Anhaltspunkte für die Darstellung und Bewertung liefern. Sie sind jedoch grundsätzlich auf die jeweiligen Kernfä-

cher der einzelnen Disziplinen ausgerichtet.

Die FEH der ASIIN sind international verortet und abgestimmt und leisten damit einen Beitrag zur Verwirklichung des Einheitlichen Europäischen Hochschulraums. Sie greifen Forderungen der europäischen „Bologna 2020“-Strategie auf, fachspezifische, disziplinenorientierte Lernergebnisse als eines der wichtigsten Instrumente zur Förderung akademischer und beruflicher Mobilität in Europa als Qualitätsanforderung zu formulieren. Die FEH berücksichtigen u. a. die vielfältigen Vorarbeiten im Rahmen europäischer Projekte (z.B. „Tuning“) und Fachnetzwerke.

Die in den folgenden Abschnitten beschriebenen Studienziele und Kompetenzen für Bachelor- und Masterstudiengänge der Chemie sind vor diesem Hintergrund als Unterstützung für die Antragstellung und die Begutachtung in Akkreditierungsverfahren gedacht.

1.2 Zusammenarbeit der Fachausschüsse

Der Fachausschuss Chemie arbeitet mit den anderen Fachausschüssen der ASIIN zusammen, v. a. um den Anforderungen interdisziplinärer Studienprogramme gerecht zu werden. Die Hochschulen sind aufgefordert, ihre Einschätzung für die Zuordnung zu einem oder mehreren Fachausschüssen im Zuge der Anmeldung eines Akkreditierungsverfahrens abzugeben.

Bei Studiengängen mit einem Anteil chemischer Inhalte von mehr als 50 Prozent betreut der Fachausschuss Chemie das Akkreditierungsverfahren in der Regel federführend und zieht ggf. Fachgutachter aus anderen Bereichen hinzu. Bei interdisziplinären Studiengängen mit einem gewichtigen Anteil chemischer Inhalte (unter und bis 50%) zeichnet der Fachausschuss Chemie mit den beteiligten Fachdisziplinen gemeinsam verantwortlich oder stellt nur Fachgutachter.

2. Studienziele für Studiengänge der Chemie

Studienziele werden durch die Beschreibung derjenigen Lernergebnisse deutlich, die Absolventinnen und Absolventen in ihrer Berufstätigkeit oder für weiterführende Studien benötigen. Diese Ergebnisse sind gemäß der unterschiedlichen Zielsetzung von Bachelor- und Masterstudiengängen hinsichtlich Breite und Tiefe verschieden ausgeprägt.

2.1 Anforderungen an Bachelorstudiengänge

Ein erfolgreich absolvierter Bachelorstudiengang soll einerseits einen frühen Einstieg ins Berufsleben ermöglichen (Berufsbefähigung) und andererseits die Absolventinnen und Absolventen auch zu einem wissenschaftlich vertiefenden Studium oder einem nicht-chemischen Zusatzstudium befähigen.

Fachliche Kompetenzen

Absolventinnen und Absolventen von Bachelorstudiengängen im Bereich der Chemie:

- haben sich chemierelevante **mathematische und naturwissenschaftliche Grundkenntnisse** angeeignet,
- verfügen über fundierte Kenntnisse in den **chemischen Kernfächern** Anorganische, Organische und Physikalische Chemie sowie in der Analytischen Chemie,
- haben sich Kenntnisse in einem oder mehreren weiteren naturwissenschaftlichen oder geisteswissenschaftlichen **Spezialgebieten** angeeignet,

- sind zu **praktischem chemischen Arbeiten** befähigt und haben in Laborpraktika erlernt, selbständig mit Chemikalien sicher umzugehen,
- verfügen über Kenntnisse von **Sicherheits- und Umweltbelangen** und den rechtlichen Grundlagen,
- haben chemische **Methodenkompetenz** erworben und sind in der Lage, diese auf andere Kontexte anzuwenden und
- verfügen über **interdisziplinäre** Kenntnisse und Fertigkeiten, so auch aus der Ökonomie, Ethik oder Philosophie.

Solche Absolventinnen und Absolventen sind befähigt

- relevante wissenschaftliche und technische **Daten zu erarbeiten, zu interpretieren, zu bewerten** und fundierte Urteile abzuleiten, die **wissenschaftliche, technologische und ethische Erkenntnisse berücksichtigen**,
- selbständig wissenschaftliche / anwendungsorientierte **Problemstellungen zu lösen** und die Ergebnisse darzustellen sowie
- zum **lebenslangen Lernen**.

Überfachliche Kompetenzen

Absolventinnen und Absolventen von Bachelorstudiengängen im Bereich der Chemie:

- sind dazu befähigt, über Inhalte und Probleme der Chemie sowohl mit Fachkolleginnen und Fachkollegen als auch mit einer breiteren Öffentlichkeit auch fremdsprachlich und interkulturell zu **kommunizieren**,
- sind sich in ihrem Handeln gesellschaftlicher und ethischer **Verantwortung** bewusst und kennen die berufsethischen Grundsätze und Normen der Chemie,
- sind dazu befähigt, sowohl einzeln als auch als Mitglied internationaler und gemischt geschlechtlicher **Gruppen** zu arbeiten,
- sind mit den Grundlagen zur Durchführung von **Projekten** vertraut und dazu befähigt, in eine entsprechende **Führungsverantwortung hineinzuwachsen** und
- sind durch einen ausreichenden **Praxisbezug** des Studiums beim Eintritt in das Berufsleben in betrieblichen beziehungsweise wissenschaftlichen Umfeld vorbereitet.

2.2 Anforderungen an Masterstudiengänge

Aufbauend auf einem ersten Hochschulabschluss führt das Masterstudium zum Erwerb vertiefter analytisch-methodischer Kompetenzen. Zugleich werden die fachlichen Kompetenzen aus dem ersten Studium vertieft bzw. erweitert.

Fachliche Kompetenzen

Absolventinnen und Absolventen von Masterstudiengängen im Bereich der Chemie:

- haben ihr Wissen in den Kernfächern, Spezialfächern oder interdisziplinären Fächern **vertieft**,

- verfügen über Kenntnisse, die auf der Bachelorebene in Chemie aufbauen und die Grundlage für originelle und kompetente **Entwicklung und Umsetzung** von Ideen innerhalb eines Forschungsgebiets bilden und
- verfügen über Kompetenzen, die sie berufsfähig machen, z. B. für die Tätigkeit als **Chemikerin oder Chemiker** in der Wirtschaft oder im Öffentlichen Dienst.

Solche Absolventinnen und Absolventen sind befähigt

- **selbständig wissenschaftlich zu arbeiten** sowie
- ihr Wissen und Verstehen anzuwenden, um **Probleme in neuen und ungewohnten Situationen zu lösen**, die breitere (oder multidisziplinäre) Zusammenhänge betreffen.

Überfachliche Kompetenzen

Absolventinnen und Absolventen von Masterstudiengängen im Bereich Chemie (über die für Bachelorstudiengänge genannten sozialen Kompetenzen hinaus):

- haben das Können erworben, selbständig wissenschaftlich zu arbeiten und **komplexere Projekte** zu organisieren, durchzuführen und zu leiten,
- haben sich wissenschaftliche, technische und soziale Kompetenzen (Abstraktionsvermögen, systemanalytisches Denken, Team- und Kommunikationsfähigkeit, internationale und interkulturelle Erfahrung usw.) zu Eigen gemacht und sich dadurch auf die Übernahme von **Führungsverantwortung** vorbereitet,
- können Fachkenntnisse unterschiedlicher Teildisziplinen zusammenführen und selbständig anwenden, um **komplexe Problemstellungen** zu organisieren, zu bearbeiten und zu leiten,
- sind auch in der Lage, **Entscheidungen** zu treffen, die sich auf unvollständige oder begrenzte Informationen stützen und
- berücksichtigen ethische **Verantwortung** in ihren Entscheidungen.

3. Curriculum

3.1 Bachelorstudiengänge

Neben der Einführung in die chemischen Kernfächer Anorganische, Physikalische und Organische Chemie sowie in der Analytischen Chemie enthält das Bachelorstudium ein adäquates, naturwissenschaftliche und informationstechnische Grundlagen vermittelndes Lehrangebot insbesondere in Physik, Mathematik/Informatik. Entsprechende Module sind sinnvoll an die spezifischen Bedürfnisse der Chemieausbildung angepasst .

In spezialisierenden Studiengängen (z. B. Biochemie, Makromolekulare Chemie, Technische Chemie) wird mitunter auf Inhalte des traditionellen, allgemeinen Lehrangebots in Chemie verzichtet zugunsten höherer Lehr- und Lernintensität in den Grundlagen und den Ausprägungen der Spezialisierung. Diese wird auch aus der Bezeichnung des Studiengangs deutlich.

Ein weites Feld berufsbefähigender Spezialisierungsmöglichkeiten ergibt sich durch die Integration von biowissenschaftlich, informationswissenschaftlich oder ingenieurwissenschaftlich orientierten Fächern oder auch wirtschaftswissenschaftlichen, pädagogischen oder publizistischen

Lehrveranstaltungen.

3.2 Masterstudiengänge

Das Masterstudium baut auf einem Bachelorstudium auf und bietet eine fachliche Vertiefung und Spezialisierung, entweder in der Chemie oder in einem anderen Fach (z. B. andere technisch-naturwissenschaftliche Fächer, Wirtschaftswissenschaften etc.). Die konkrete Ausgestaltung der Masterstudiengänge orientiert sich an den spezifischen Stärken der anbietenden Hochschule.

4. Bezeichnung der Studiengänge

Die vielfältigen Möglichkeiten zur Neuorientierung und Spezialisierung der neuen Studiengänge der Chemie erfordern, dass die Bezeichnung eines Studienganges die zentralen Inhalte widerspiegelt.

Anlage 1 – Eurobachelor[®] /-master[®]*

Lernergebnisse und Wissensgebiete

Es wird erwartet, dass sich Bachelor- und/oder Masterabsolventen der Chemie mit den folgenden Wissensgebieten auseinandergesetzt haben. Da diese Gebiete oft in verschiedenen Modulen abgehandelt werden, dient die folgende Tabelle der Überprüfung der Zuordnung von Gebieten zu Modulen.

Wissensgebiet	Behandelt in Modul
a) Die Hauptaspekte der chemischen Terminologie und der Nomenklatur; Regeln und Einheiten	
b) Die wichtigsten Reaktionstypen in der Chemie und ihre Charakteristika	
c) Prinzipien und Methoden der chemischen Analyse; die Charakterisierung von chemischen Verbindungen	
d) Die wichtigsten Methoden der Strukturbestimmung, einschließlich Spektroskopie	
e) Die Eigenschaften der verschiedenen Zustände der Materie und die Theorien, die für ihre Beschreibung verwendet werden	
f) Die Prinzipien der Thermodynamik und ihre Anwendungen in der Chemie	
g) Die Prinzipien der Quantenmechanik und ihre Anwendung in der Beschreibung der Strukturen und Eigenschaften von Atomen und Molekülen	
h) Die Kinetik der chemischen Umwandlungen, einschließlich Katalyse; die mechanistische Interpretation von chemischen Reaktionen	
i) Die charakteristischen Eigenschaften von Elementen und ihren Verbindungen, einschließlich Verwandtschaften und Trends im periodischen System der Elemente	
j) Die strukturellen Besonderheiten der chemischen Elemente und ihrer Verbindungen, einschließlich Stereochemie	
k) Die Eigenschaften von aliphatischen, aromatischen, heterocyclischen und metallorganischen Verbindungen	
l) Eigenschaften und Verhalten von funktionellen Gruppen in organischen Molekülen	
m) Die wichtigsten synthetischen Methoden der organischen Chemie; Umwandlung von funktionellen Gruppen, Bildung von C-C und C-Heteroatom-Bindungen	
n) Das Verhältnis zwischen Materialeigenschaften und den Eigenschaften von individuellen Atomen und Molekülen einschließlich Makromolekülen (sowohl natürliche als auch synthetische), Polymeren und anderen verwandten Materialien	
o) Struktur und Reaktivität der wichtigsten Biomoleküle und die Chemie von wichtigen biologischen Prozessen	

* Diese Anlage muss zwingend von Hochschulen ausgefüllt werden, die das Eurobachelor[®] /-master[®] Label beantragt haben. Die Bewertung für die Vergabe des Eurobachelor[®] /-master[®] Labels beruht auf den Kriterien der European Chemistry Thematic Network Association (ECTNA).