



## **Vorläufiges Gutachten zur Akkreditierung**

**der Bachelor-Studiengänge „Chemie“ und „Nano- und Materialwissenschaften“  
an der Fachhochschule Gelsenkirchen, Standort Recklinghausen**

Begehung der Fachhochschule Gelsenkirchen, Standort Recklinghausen am 18. April  
2008

### **Gutachtergruppe:**

<b>Prof. Dr. Eberhard Aust</b>	Georg-Simon-Ohm Hochschule Nürnberg
<b>Prof. Dr. Jean Geurts</b>	Julius-Maximilians-Universität Würzburg
<b>Dr. Hans Jürgen Metternich</b>	Infracor GmbH (Vertreter der Berufspraxis)
<b>Marco Grenz</b>	TFH Berlin (studentischer Gutachter)
<b>Koordinatorin:</b>	<b>Julia Zantopp</b> , Geschäftsstelle AQAS

## 1 Akkreditierungsentscheidung für die Studiengänge

Die Akkreditierungskommission spricht sich für eine Aussetzung der Bachelorstudiengänge „**Chemie**“ und „**Nano- und Materialwissenschaften**“ aus, da Qualitätsanforderungen wesentlicher Art im Sinne des Beschlusses des Akkreditierungsrats „Entscheidungen der Akkreditierungsagenturen: Arten und Wirkungen“ i.d.F. vom 29.02.2008 nicht erfüllt sind. Die Zustimmung der Hochschule liegt vor.

Die Frist für die Aussetzung des Verfahrens beträgt maximal ein Jahr. Die Hochschule erhält die Möglichkeit, die Studiengänge in dieser Zeit zu überarbeiten. Die überarbeiteten Unterlagen werden der Gutachtergruppe erneut zu einer schriftlichen Begutachtung vorgelegt. Die Akkreditierungskommission trifft dann auf Basis der gutachterlichen Bewertung die abschließende Akkreditierungsentscheidung.

### **Begründung:**

Die Gutachter beurteilen die Einrichtung der beiden o. g. Studiengänge als positiv, die Anforderungen des (regionalen) Arbeitsmarktes werden durch die angestrebten Zielsetzungen gut berücksichtigt. Der Ansatz Theorie mit praktischen Erfahrungen zu verknüpfen wird von den Gutachtern lobend hervorgehoben. Die Begehung der Räumlichkeiten hat gezeigt, dass zur Umsetzung eine sehr gute und gepflegte Infrastruktur vorhanden ist.

Allerdings hat sich im Rahmen der Begehung gezeigt, dass die **curricularen Aspekte** der angestrebten Zielsetzungen nicht ausreichend Rechnung tragen und hier noch struktureller Optimierungsbedarf besteht. Als grundlegenden Mangel machen die Gutachter darauf aufmerksam, dass sich die **Studiengangsbezeichnungen** in den **Zielsetzungen in den Curricula** nicht widerspiegeln.

Zum einen unterscheiden sich die beiden zur Akkreditierung vorgelegten Konzepte **nicht profiliert genug** voneinander. Von 24 Modulen im ersten und zweiten Studienjahr werden nur jeweils sechs Module für den Studiengang „Chemie“ bzw. „Nano- und Materialwissenschaften“ angeboten, die restlichen Module werden für beide Studiengänge angeboten, meist mit studenschwerpunktfremden Inhalten. Vom ersten Semester an muss ein deutliches Profil in jedem Studiengang erkennbar sein (schon mit Blick auf die Kürze des Bachelorstudiengangs), nicht erst ab dem dritten Semester.

Zum anderen bemängeln die Gutachter den **hohen Umfang an Biologie- und Informatik-Anteilen** in beiden Studiengängen und bewerten dies als nicht zielführend. Die in einigen Modulen fehlenden Praktika (z. B. „Modul Technische Chemie“ für den B.Sc. Chemie und „Modul Oberflächen- und Nanoanalytik“ für den

B.Sc. „Nano- und Materialwissenschaften) und generell die nur einstündigen Minipraktika (1 SWS) stehen im Kontrast zur angestrebten **Praxisorientierung**.

Insgesamt sind die Studiengänge zu wenig kernbetont, der Umfang der Praxisanteile müsste erhöht werden und die **Tätigkeitsfelder** der Bachelorabsolventen werden nur vage (Nano- und Materialwissenschaften) bzw. nicht deutlich genug (Chemie) herausgearbeitet.

Die Gespräche im Verlauf der Begehung haben gezeigt, dass es kaum Wechsel der Studierenden zwischen den Studiengängen gibt, dies würde ebenfalls für eine stärkere Ausrichtung der einzelnen Studiengänge im Sinne der Studienschwerpunkte von Beginn des Studiums an sprechen.

Folgende Aspekte sind bei der Überarbeitung aufzugreifen:

- Die Struktur und Inhalte der Studiengänge sollten schärfer und für die Studierenden transparenter werden. D. h. stärkere chemiebezogene Inhalte im Bachelor- Chemie und mehr Nano-Materialwissenschaft-bezogene Inhalte im Bachelor-Nano- und Materialwissenschaften.

Vorschlag: In den Konzepten kann dies durch Verschiebungen aus dem Pflicht- in den Wahlbereich und umgekehrt erfolgen. Beispiele wären:

B.Sc. Chemie:

- Molekulare Biologie	→ Wahlbereich
- Molekulargenetik	→ Wahlbereich
- Molekulargenetik und Bakterienphysiologie	→ Wahlbereich
+ Qualitätsmanagement	← Pflichtbereich
+ sicherheitstechnische Aspekte	← Pflichtbereich
+ Kinetik und Katalyse	← Pflichtbereich

B.Sc. Nano- und Materialwissenschaften:

- Molekulare Biologie	→ Wahlbereich
- Biochemie	→ Wahlbereich
- Laborinformatik	→ Wahlbereich
+ Laborpraxis Nano- und Materilawissenschaften	← Pflichtbereich
+ REM und Schadensanalyse	← Pflichtbereich
+ Qualitätsmanagement	← Pflichtbereich

- Die Informatikanteile werden in den Grundlagen seitens der Gutachter als positiv bewertet, die Spezialisierung (Laborinformatik und Einführung in die

Programmierung) aber sollte in den Wahlbereich verschoben werden und in Anwendungsübungen in den Laboren verankert werden.

- Es muss mehr Schärfung durch unterschiedliche Gewichtung in der Kreditierung erfolgen. Hierbei ist von den Inhalten her zu denken, SWS sind ggf. anzupassen. In diesem Zusammenhang könnten durch größere Module Schwerpunktbildung erfolgen. Der Umfang des Selbststudiums muss spezifisch je nach Veranstaltungstyp, mit einbezogen werden - dies betrifft speziell die Praktika - und in den Modulbeschreibungen deutlich gemacht werden. Diese Praktika sollten gegebenenfalls eigenständige Beschreibungen in den Modulhandbüchern bekommen (Teilmodule). Über Evaluationen der Lehre kann eine workload Erhebung in die Kreditierung und Konzeption eingebunden werden
- Die Berufsfeldorientierung muss durch Schärfung des Wahlpflichtbereichs besser herausgearbeitet werden.
- Veranstaltungen aus der AG Schlüsselkompetenzen, die im freien Wahlangebot verankert sind, sollten curricular verpflichtend gemacht werden. In diesem Zusammenhang sind die übergeordneten Zielbeschreibungen und Befähigungsprofile des Antrags (fachübergreifende Fähigkeiten und Schlüsselqualifikationen) in den Modulbeschreibungen abzubilden.
- Insgesamt müssen die Modulbezeichnungen und -beschreibungen stärker das jeweilige Profil widerspiegeln.
- Die Kreditierung der Bachelor-Thesis ist dem tatsächlich zu erbringenden Workload anzupassen bzw. die Bearbeitungszeit auf einen realistischen Wert zu erhöhen.
- Das in den Antragsunterlagen dargelegte Evaluationskonzept ist in sich nachvollziehbar und schlüssig. Allerdings ist die Dokumentation von Ergebnissen auf den Weg zu bringen. Die Ergebnisse der Lehrevaluation sollten zeitnah mit den Befragten besprochen werden. Aus dem Gespräch mit den Studierenden wurde deutlich, dass das Evaluationskonzept nur lückenhaft in die Tat umgesetzt wurde. Es sind Maßnahmen zu ergreifen, um die in der Evaluationsordnung gesteckten Ziele tatsächlich zu erreichen. In die Einarbeitung von Evaluationsergebnisse sollten die Studierenden eingebunden werden.
- Eines der Ausbildungsziele der beiden Studiengänge ist, die Studierenden zum sicheren Umgang mit experimentellen Techniken zu befähigen. Der Umfang der Praktika der meisten Module (mit in der Regel 1 SWS Praktikum) scheint diesem Anspruch nicht gerecht zu werden. Im Gespräch mit den Studierenden wurde bestätigt, dass die Praktikumszeiten bisweilen sehr knapp bemessen sind und bei Problemen mit den Experimenten die komplette Bearbeitung des Versuchsprogramms unmöglich wird. Es ist zu überlegen, ob diese kleinteilige Struktur innerhalb der Module nicht durch

die vom Fachbereich vorgegebene Beschränkung des Modulumfanges auf 5 Leistungspunkte begründet ist. Größere Moduleinheiten würden eine bessere Betonung von wichtigen Studieninhalten der beiden Studiengänge bedeuten und größere Praktikumsblöcke ermöglichen.

## **2 Profil und Ziele der Studiengänge**

### **Nano- und Materialwissenschaften:**

#### Beschreibung

Der Studiengang „Nano- und Materialwissenschaften“ (B.Sc.) vermittelt den Studierenden auf der Grundlage interdisziplinär ausgerichteter naturwissenschaftlicher und anwendungsbezogener Inhalte aus der Molekularbiologie, Informatik, Chemie und den angewandten Materialwissenschaften neue wissenschaftliche Erkenntnisse und Methoden.

Ziel ist, die Absolventinnen und Absolventen durch Vermittlung von aktuellem Fachwissen und der Entwicklung theoretisch-analytischer Fähigkeiten zur Berufsfähigkeit zu führen. Sie werden befähigt, komplexe Vorgänge und Probleme zu analysieren, mit den Methoden der Materialwissenschaften anspruchsvolle Problemlösungen zu erarbeiten und dabei auch außerfachliche Bezüge zu beachten.

#### Bewertung

Die angestrebten Ziele werden positiv bewertet. Mit Recht werden die Methoden der Materialwissenschaften als Werkzeug zur Erreichung dieser Ziele hervorgehoben.

Diese Fokussierung spiegelt sich allerdings nicht ausreichend in den Inhalten des Studiengangs wider. Deren Auflistung beinhaltet bereits eine sehr breite Auffächerung, die bis zur Molekularbiologie reicht.

Die Molekularbiologie und die Computational Materials Science sind zweifelsohne aktuelle und zukunftssträchtige Fachgebiete, allerdings finden sie ihre natürliche Positionierung eher in Studiengängen mit einer entsprechenden Fokussierung und Bezeichnung.

Im Studiengang Nano- und Materialwissenschaften sollte die nano- und materialwissenschaftliche Thematik bereits in der Profildarstellung eine wesentlich prominentere Position einnehmen.

### **Chemie:**

#### Beschreibung

Der Bachelorstudiengang soll den Studierenden eine fundierte Ausbildung im Bereich Chemie bieten. Neben naturwissenschaftlichen Grundlagen wie Mathematik, Physik und Informatik werden daher grundlegende Kenntnisse in allgemeiner, anorganischer, physikalischer, technischer, metallorganischer und makromolekularer Chemie sowie in Strukturaufklärung und instrumenteller Analytik vermittelt. Im Wahlpflichtbereich können eigene Schwerpunkte gesetzt werden. Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden, relevante wissenschaftliche und technische Daten zu erarbeiten, zu interpretieren und zu bewerten. Darüber hinaus sollen sie lernen, mit Fachvertretern wissenschaftliche Informationen, Ideen sowie Fachprobleme und deren Lösungen austauschen zu können. Großen Wert wird zudem auf die Vermittlung von zusätzlichen

außerfachlichen Kenntnissen, wie Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre, Fremdsprachen, Technisches Management und Schlüsselkompetenzen, wie Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit und Projekt- und Selbstmanagement gelegt.

Bewertung:

Das Profil des Studienganges ist deutlich von den naturwissenschaftlichen Disziplinen geprägt und soll die Absolventen zu praxisnahen Tätigkeiten in der Chemieindustrie und der verarbeitenden Industrie (die Spanne reicht von der Nahrungsmittelindustrie, über die Wasserversorgung, die Holz- und Papierverarbeitung, der Auto- und Elektroindustrie und anderen) befähigen. Dabei sollen die Absolventen an der „Nahtstelle zwischen Ausbildungsberufen und Leitungsberufen“ tätig sein. Dies entspricht auch dem gängigen Ausbildungsprofil von Ingenieuren und Naturwissenschaftlern an Fachhochschulen und bedingt eine starke Betonung der Praxis in der Ausbildung. Nachdem FH-Chemiker häufig in anwendungsnahen Bereichen der genannten Industriebereiche tätig sind, kommt auch der Qualifikation der Absolventen in Sprachen, Kommunikation, Betriebswirtschaft große Bedeutung zu. Um alle diese Anforderungen zu erfüllen, ist eine große Fülle an unterschiedlichen Qualifikationen zu vermitteln. Der Fachbereich sollte noch einmal überdenken, ob in dem Bachelorstudiengang Absolventen für jede irgendwie denkbare Tätigkeit eines FH-Chemikers in der Industrie qualifiziert werden sollen. Wäre nicht eine Ausrichtung auf bestimmte Industriebereiche ratsam, die einerseits in geografischer Nähe zur Hochschule liegen und auch bislang Absolventen aufgenommen haben. In der Darstellung der Arbeitsmarktorientierung wird genau dieser Punkt vermisst. Da an der Hochschule kein entsprechender Masterstudiengang angeboten wird, soll die Hochschule sicherstellen, dass ein Transfer der Studierenden nicht zu größeren Problemen führt, und die Studierenden entsprechend der regionalen Möglichkeiten beraten. Der Hinweis auf den gemeinsamen Masterstudiengang Polymerwissenschaften der Uni Dortmund ist keine Lösung des Problems, denn große Teile des Bachelorstudiums haben wenig Bezug zu den Polymerwissenschaften. Für die Studierenden bedeutet dies ein Dilemma, sich entweder möglichst breit gefächert auf unterschiedlichste Berufsfelder der Chemie vorzubereiten oder sich doch mehr auf Polymer- und Werkstoffthemen zu spezialisieren, die den Übergang zum Polymer-Masterstudiengang erleichtern. Es liegt der Gedanke nahe, wieder die Disziplinen Chemie und Materialwissenschaften in einem Studiengang zu vereinen, wenn man eine Konzentration der Ausbildungsziele auf entsprechende Industriebereiche und Tätigkeiten anstrebt und dafür bereit ist, etwas von der (übergroßen ?) Breite der Ausbildung wegzunehmen.

Zu bedenken ist ebenfalls, dass der Bachelorstudiengang Nano- und Materialwissenschaft mit den bisherigen geringen Studentenzahlen sich nahe an einer kritischen Grenze bewegt, die eine Einstellung des Studienganges nicht ganz unwahrscheinlich erscheinen lässt. Es ist zu bedenken, welche Konsequenz dies für den Studiengang Chemie hätte.

### 3 Qualität des Curriculums

Voraussetzung für die Aufnahme eines Bachelorstudiums ist der Nachweis der Fachhochschulreife, der allgemeinen Hochschulreife, der fachgebundenen Hochschulreife oder einer durch staatliche Stellen als gleichwertig anerkannten Zugangsberechtigung.

#### **Nano- und Materialwissenschaften:**

##### Beschreibung

Im ersten Studienjahr wird zunächst eine Einführung in das Studium der Angewandten Naturwissenschaften gegeben. Hinzu kommen chemische, mathematisch-naturwissenschaftliche und materialwissenschaftliche Grundlagenmodule. Im zweiten Studienjahr werden in den gleichen Bereichen Vertiefungsmodule absolviert, die durch ein Schlüsselkompetenz-Modul ergänzt werden. Das zweite Semester des Studiengangs „Nano- und Materialwissenschaften“ unterscheidet sich von dem Studiengang „Chemie“ im Curriculum durch eine Veranstaltung. Für den erst genannten Studiengang wird ein Modul „Grundlagen der Materialwissenschaften“ angeboten; im letzt genannten wird dafür ein Modul „Molekulargenetik“ angeboten.

Im dritten und vierten Semester werden neben den Modulen, die für beide zur Akkreditierung vorgelegten Studiengängen angeboten werden (Analytische Chemie, Grundlagen der Organischen Chemie, Grundlagen der anorganischen Chemie, Technisches Englisch, Naturwissenschaftliche Informatik, Physikalische Chemie sowie Laborinformatik und Datenbanken) folgende fachspezifische Module angeboten: Methoden der Materialwissenschaften, Laborprojekt Nano- und Materialwissenschaften, Anorganische Nichtmetallische Werkstoffe, Metallische Werkstoffe und Kunststoffe.

Nach den ersten beiden Studienjahren, die komplett aus Pflichtmodulen aufgebaut sind, besteht das Angebot im dritten Studienjahr zum Großteil aus so genannten Profilbildungsmodulen im Umfang von 30 Credits, sowie der Praxisphase (15 Credits) und dem Praxisseminar (3 Credits). Es besteht für Studierende die Möglichkeit, sowohl Angebote aus dem nano- und materialwissenschaftlichen Kernbereich (mindestens drei und maximal fünf Module) als auch aus angrenzenden Themenbereichen wie Naturwissenschaftliche Informatik, Molekulare Biologie oder Chemie zu wählen (maximal zwei Module). Ergänzt wird das Angebot der Wahlpflichtfächer durch Veranstaltungen, die die Schlüsselkompetenzen der Studierenden stärken sollen (maximal ein Modul). Das dritte Studienjahr ist neben den Wahlpflichtfächern und der Praxisphase für die praxisorientierte Bachelor-Arbeit (12 CP) vorgesehen.

##### Bewertung

Dieses Curriculum enthält im Pflichtbereich insgesamt 7 chemisch orientierte Module (incl. Biochemie), 7 materialwissenschaftlich orientierte Module, 4 Module Informatik, 1 biologisches Modul, sowie 4 Module zur Mathematik und Physik als unterstützende Fächer.

Hierbei zeigen sich mehrere markante Merkmale:

- Die Thematik „Nano“ tritt in keiner der Bezeichnungen der Vorlesungsmodule auf, sie erscheint nur im Laborprojektmodul.
- Die Materialwissenschaft ist nicht prominenter vertreten als die Chemie.
- Mehr als die Hälfte aller materialwissenschaftlichen Module ist im letzten Semester des Pflichtcurriculums positioniert.
- Alle Module haben genau den gleichen Umfang (4 SWS) und die gleiche ECTS-Punktzahl (5CP).

Die nicht-dominierende Gewichtung und die späte zeitliche Positionierung der materialwissenschaftlichen Module, d.h. der Kernfächer dieses Studiengangs, ist eine logische Konsequenz der Strategie, die beiden Studiengänge möglichst kompatibel zu gestalten. Allerdings geschieht dies auf Kosten des Profils des Nano- und materialwissenschaftlichen Studiengangs.

Das Konzept beinhaltet zwei Risiken:

(i) Die Expertise der Nano- und Materialwissenschaften von Absolventen des Studiengangs kann, je nach ihrer Auswahl der Wahlpflichtmodule, eventuell deutlich hinter den Erwartungen zukünftiger Arbeitgeber zurückbleiben.

(ii) Bei Studienanfängern mit einem sehr ausgeprägten Interesse für die Nano- und Materialwissenschaften kann der geringe Umfang dieser Disziplinen in der ersten Hälfte des Studiums zu einer Abnahme der Motivation führen.

Ein wesentlicher Beitrag zur Entschärfung dieser Problematik kann durch Verschiebungen von Modulen zwischen Pflicht- und Wahlbereich geleistet werden. Zudem lässt sich das Profil durch eine höhere Gewichtung der Module des Kernbereichs weiter schärfen. Hierbei sei allerdings bemerkt, dass diese Anhebung nicht auf die CP-Zahl beschränkt sein soll, sondern sich, ausgehend von den Inhalten der Veranstaltungen, auch in der Zahl der Semesterwochenstunden widerspiegeln sollte. Die Kreditierung der Veranstaltungen soll die Eigenleistungen der Studierenden bei Bedarf spezifisch je nach Veranstaltungstyp berücksichtigen.

Die Dauer der Bachelorarbeit soll an die CP-Zahl angepasst werden, ausgehend von einem Workload von 40 Stunden pro Woche.

## **Chemie:**

### Beschreibung

Im ersten Studienjahr werden chemische und mathematisch- naturwissenschaftliche Grundlagenmodule studiert. Die chemischen Grundlagenangebote umfassen: Grundlagen der allgemeinen und der anorganischen und organischen Chemie, Struktur und Eigenschaften der Materie sowie Biochemie. Die Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Module umfassen Grundlagen der Physik, Mathematische Methoden der Physik, Einführung in die Informatik, die Programmierung und die Mathematik sowie Höhere Mathematik, Molekulare Biologie und Molekulargenetik.

Die Inhalte der Grundlagenmodule werden im zweiten Semester vertieft und durch Schlüsselqualifikationsmodule (Technisches Englisch, Laborprojekt „Chemie“) ergänzt. In den ersten beiden Studienjahren besteht das Angebot ausschließlich aus Pflichtveranstaltungen.

Das zweite Semester des Studiengangs „Chemie“ unterscheidet sich von dem Studiengang „Nano- und Materialwissenschaften“ im Curriculum durch eine Veranstaltung. Für den erst genannten Studiengang wird ein Modul „Molekulargenetik“ angeboten; im letztgenannten wird dafür ein Modul „Methoden der Materialwissenschaften“ angeboten.

Im dritten und vierten Semester werden neben den Modulen, die für beide zur Akkreditierung vorgelegten Studiengängen angeboten werden (Analytische Chemie, Grundlagen der Organischen Chemie, Grundlagen der anorganischen Chemie, Technisches Englisch, Naturwissenschaftliche Informatik, Physikalische Chemie sowie Laborinformatik und Datenbanken) folgende fachspezifische Module angeboten: Mikrobiologie und Bakterienphysiologie, Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie, Strukturaufklärung, Anorganisch-chemische Reaktionen, Laborprojekt.

Für das dritte Studienjahr sind Profilbildungsmodule im Umfang von 30 Credits vorgesehen, sowie die Praxisphase (15 Credits) und das Praxisseminar (3 Credits). Die Studierenden haben bei den Profilbildungsmodulen die Möglichkeit, sowohl Angebote aus dem chemischen Kernbereich (mindestens drei und maximal fünf) als auch aus angrenzenden Gebieten wie der Naturwissenschaftlichen Informatik, Molekularen Biologie oder der Nano- und Materialwissenschaften zu wählen. Aus diesem Angebot können maximal zwei Module gewählt werden. Aus dem Bereich der außerfachlichen Kompetenzen ist ein Modul zu wählen. Das Studium schließt mit der Bachelorarbeit (12 Credits) ab.

### Bewertung

Der Studiengang setzt sich aus einer großen Fülle von gleich großen Modulen zusammen, die mit 5 Leistungspunkten relativ klein bemessen sind und dazu führen, dass insgesamt ca. 30 Module in dem späteren Endzeugnis erscheinen werden und die Praktika und Übungen mit meist 1 SWS äußerst knapp bemessen sind, vor allem im Hinblick auf die anzustrebende Praxisnähe der Ausbildung. Die große Fülle an Modulen lässt klare Strukturen vermissen, die Festlegung der Modulthemen erscheint teilweise redundant, die Abgrenzung untereinander unscharf. So gibt es ein Modul Grundlagen der Anorganischen und Organischen Chemie (GAO), dann ein Modul Grundlagen der Organischen Chemie (GOC) ergänzt durch ein Modul Grundlagen der Anorganischen Chemie (GAC). Schließlich werden noch Module Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie (ROC) und Anorganisch Chemische Reaktionen (ACR) angeboten. In allen den genannten Modulen werden die beiden klassischen Disziplinen Anorganische und Organische Chemie behandelt. Es stellt sich grundsätzlich die Frage, ob die Zusammenfassung der genannten Module zu wenigen größeren Einheiten nicht sinnvoller ist.

Die Kleinteiligkeit der Module erscheint auch bei dem Thema Informatik verwirrend. Die Module Einführung in die Informatik, Einführung in die Programmierung,

naturwissenschaftliche Informatik, Laborinformatik und Datenbanken scheinen sich nicht grundsätzlich so stark zu unterscheiden, dass die Inhalte nicht zu größeren Einheiten zusammengefasst werden könnten.

Die Physikalische Chemie erscheint im Studienplan erst im 4. Semester und ist mit einem Umfang von 5 LP in dem Curriculum relativ gering vertreten.

Die Biochemie ist im zweiten Semester relativ früh platziert, parallel zu der Vermittlung der ersten Grundlagen in Organischer Chemie. Der Umfang der biologischen Fächer im Pflichtprogramm ist zu überdenken. Das eine oder andere Fach könnte in den Wahlpflichtbereich verschoben werden. Andere Qualifikationen (z.B. Betriebswirtschaft), Vermittlung von Schlüsselqualifikationen können dafür dann für alle Studierenden verbindlich im Curriculum verankert werden.

#### **4 Studierbarkeit des Studiengangs**

##### **Beschreibung**

Da das Studienangebot für die im Fachbereich Angewandte Naturwissenschaften angebotenen Studiengänge im ersten Studienjahr weitestgehend gleich ist, können Studierende bis zu Beginn des 3. Semesters ohne Zeitverlust den Studiengang innerhalb des Fachbereiches wechseln.

Es wird eine „Studienbegleitende Entwicklung von Schlüsselkompetenzen“ für alle Semester im freien Wahlbereich beginnend mit der Orientierungseinheit (Einstieg ins Studium), über Erstsemestertutorien (Organisation des Studiums, Lern- und Arbeitstechniken, Kommunikation), Tutorenausbildung (Visualisieren, Präsentieren, Moderieren, Seminargestaltung, Arbeiten mit Gruppen, Interaktion), Projekt- und Veranstaltungsmanagement (Organisation und Umsetzung von Projekten, Gruppen- und Teamarbeit, Reflexion der Teamentwicklung), Ziel-, Zeit- und Selbstmanagement (Organisation, Führung der eigenen Person) bis zum Studienabschluss angeboten, damit Studierende neben der Fachkompetenz weitere berufsbefähigende Kompetenzen erwerben können.

Die obligatorischen Module der ersten vier Semester werden überschneidungsfrei angeboten. In den letzten beiden Semestern sind die Präsenzanforderungen für die Studierenden relativ niedrig, so dass auch eine Überschneidungsfreiheit der Wahlpflichtmodule realisierbar sein soll.

Als Prüfungsformen werden Klausuren, mündliche Prüfungen und Projektberichte durchgeführt.

##### **Bewertung**

Die Studierbarkeit ist generell gewährleistet. Die Studierenden werden durch die Organisation von Tutorien gut vorbereitet und eingeführt. Laboratorien sind materiell gut ausgestattet und bieten einen guten Austausch zwischen den theoretischen Grundlagen und der praktischen Anwendung.

Bei der Prüfungslast sollte darauf geachtet werden, dass eine Mischung aus schriftlichen und mündlichen Prüfungen über das gesamte Studium gewählt wird.

Die Modulhandbücher geben keine effektive Aussage über die Arbeitslast der einzelnen Module. Hierbei sollte über den Inhalt der Module der Zeitaufwand definiert und beschrieben werden. Darüber hinaus sollten die Module in Teilmodule gesplittet werden um die Inhalte konkretisieren zu können.

Die Creditierung der Module bietet den Studierenden nicht die Möglichkeit Unterscheide zwischen den Modulen zu erkennen. Dies ist aber dringend notwendig um unterschiedliche Schwierigkeitsgrade und den damit verbundenen Zeitaufwand deutlich zu machen und in die Notengewichtung einzubeziehen.

In den Praktika ist verstärkt darauf zu achten, dass die Studierenden gut angeleitet werden und die personellen Strukturen eine flächendeckende Betreuung zulassen. Um die Praktika outcomeorientiert zu gestalten, sind diese im workload und Curriculum stärker zu berücksichtigen als bisher.

## **5 Berufsfeldorientierung**

### Beschreibung

Zu den unter Studierbarkeit genannten Angeboten wurden im Hinblick auf den Übergang Studium-Beruf in den letzten drei Jahren Assessment-Center entwickelt, angeboten und durchgeführt. Darüber hinaus bietet der Arbeitskreis Kunststofftechnik zusammen mit dem Arbeitskreis Studenten und Jungingenieure (beide VDI Emscher Lippe) eine Veranstaltungsreihe „Studium – was dann?“ an. Diese umfasst Diskussionsforen mit ehemaligen Studierenden, Vertretern aus Personalabteilungen sowie Einheiten zum Bewerbungstraining.

### **Nano- und Materialwissenschaften:**

Die AbsolventInnen sollen aufgrund ihrer interdisziplinären, naturwissenschaftlich- und materialwissenschaftlichen Ausbildung in einem breiten beruflichen Betätigungsfeld einsetzbar sein. Dies wäre z. B. in Entwicklungs-, Produktmanagement-, Qualitätsmanagement- oder Vertriebs- und Beratungsfunktionen, insbesondere in der chemischen und biotechnischen Industrie, in KMUs sowie in der Elektronik-, Automobil-, und Baumaterialienbranche, in naturwissenschaftlich-technischen Bereichen, in Untersuchungslaboratorien, Forschungsinstituten und Behörden. Denkbar ist aber auch die Qualifikation zum Masterstudium mit der Perspektive einer späteren Forschungstätigkeit, insbesondere in der Industrie, aber auch als selbstständige UnternehmerInnen.

### **Chemie:**

Die AbsolventInnen des Studienganges sollen ihr Berufsfeld hauptsächlich im Bereich angewandter Forschungs- und Entwicklungsaufgaben, wie sie in der Industrie gefragt sind, finden. Mögliche Arbeitsfelder wären im Bereich Produktentwicklung,

Kundenberatung und Anwendungstechnik von KMUs zu finden. Hinzu kommen Analytiklaboratorien, Qualitätswesen und Technisches Marketing.

AbsolventInnen sollen in der Lage sein, Aufgaben an der Nahtstelle zwischen Ausbildungsberufen und Leitungsfunktionen wahrzunehmen. Als Zielindustrie kommen beispielsweise Unternehmen, die sich mit Lack, Bauchemikalien, Kunststoffen, Kautschuk, Kosmetikartikeln, Wasch- und Reinigungsmitteln, Nahrungsmitteln oder Sportartikeln beschäftigen, aber auch Automobilhersteller und –zulieferer, Beratungsbüros oder Unternehmen der IT-Branche in Frage.

Bewertung Nano- und Materialwissenschaften:

Die Einrichtung des Studienganges Nano- und Materialwissenschaften eröffnet eine interessante Perspektive für eine Reihe von mittelständischen Kunststoffverarbeitern und die Stahlindustrie mit ihrem Interesse an der Oberflächenbehandlung sowie die Produktion in dem nahe gelegenen Chemiepark in Marl, insbesondere da im Chemiepark ein Science to Business Center der Evonik Degussa GmbH gegründet wurde und die Nanotechnologie, wie auch die Materialwissenschaften gesamt auch ein Forschungsschwerpunkt der Spezialchemie ist. Für alle diese Unternehmen ist ein erster akademischer Abschluss im Bereich Nano- und Materialwissenschaften sehr wertvoll.

Der hohe Anteil an nicht der Kernkompetenz Nano- und Materialwissenschaft zuzuordnenden Pflichtmodulen ist nicht nachvollziehbar.

Es handelt sich bei dem Bachelor-Studiengang um ein Grundlagenstudium, in dem eine begrenzte fachliche Schwerpunktbildung erfolgen oder ermöglicht werden sollte. In diesem Zusammenhang ist es schwer nachvollziehbar, aus welchem Grund sich ein Bachelor Nano- und Materialwissenschaften im Basisstudium mit denkbaren, aber sehr speziellen Anwendungen, wie beispielsweise der biotechnischen Herstellung von Nanowerkstoffen, beschäftigen soll. Mikroskopieren und Fettsäurestoffwechsel erscheinen noch weiter von Studienziel entfernt.

Im Gegenzug müssen die studiengangsbezogenen Angebote erweitert werden, um den Absolventen eine gute Startbasis in eine berufliche Zukunft in der Industrie zu ermöglichen.

Bewertung Chemie:

Der Chemiepark Marl ist ein Produktionsareal der Chemischen Industrie, in dem ca. 30 Unternehmen angesiedelt sind und in über 100 Produktionsanlagen mehr als 4 Mio. Tonnen chemische Produkte hergestellt werden. Daneben gibt es im nördlichen Ruhrgebiet weitere zahlreiche produzierende Chemieunternehmen wie z.B. Sabc, Ruhrchemie, Hexion, Rütgers Chemicals, MC Bauchemie etc., aber auch eine Reihe von mittelständischen, verarbeitenden Unternehmen. Für alle diese Unternehmen ist ein erster akademischer Abschluss im Bereich Chemie sehr wertvoll.

Der hohe Anteil an nicht der Kernkompetenz zuzuordnenden Pflichtmodulen ist jedoch kontraproduktiv. Ein Bachelor Chemie muss im Schwerpunkt die Themenbereiche Chemie, Analytik/Strukturaufklärung und Reaktionsführung sowie Kinetik und Katalyse

behandeln. Diese sind für die Unternehmen der Chemischen Industrie, die die überwiegende Anzahl der Arbeitsplätze anbieten werden, unverzichtbar. Zudem handelt es sich bei dem Bachelor-Studiengang um ein Grundlagenstudium, in dem keine weitere Schwerpunktbildung erfolgen oder ermöglicht werden sollte. In der vorgeschlagenen Form beschäftigen sich sieben Module mit Themen, die nicht der zu vermittelnden Kernkompetenz zugeordnet werden können. Es ist schwer nachvollziehbar, aus welchem Grund sich ein Bachelor Chemie anstelle mit chemietypischen praktischen Arbeiten mit Mikroskopieren oder der Morphologie von Bakterien beschäftigen soll.

Bewertung zusammenfassend:

Insgesamt ist also in beiden Studiengängen eine deutliche Schärfung der Ausrichtung der Lerninhalte erforderlich. Dies böte aber die Basis für eine erfolgversprechende und für die Strukturveränderung in der Region entscheidende Ergänzung der Bemühungen zur Kompetenzentwicklung.

Ob die Biologie im Sinne des „über den Tellerrand schauen“ für den Studienschwerpunkt überhaupt eine sinnvolle Ergänzung sein kann, bleibt nicht zuletzt daher anzuzweifeln, da ein Studiengang Molekulare Biologie ebenfalls zum Portfolio der Hochschule zählt. Die Versorgung der biologisch orientierten Gründungsinitiativen in der Region kann mit diesem Studiengang als gewährleistet angesehen werden. Im Gegenzug gilt es die eher traditionellen und meist gut etablierten Unternehmen mit einer ausreichenden Anzahl an nano- und materialwissenschaftlich- und chemieorientierten Abschlüssen zu unterstützen.

Derzeit kann noch nicht abgeschätzt werden, in welchem Umfang Absolventen mit Bachelor-Abschluss eine berufliche Perspektive erhalten werden, oder ob verstärkt Absolventen mit Master-Abschluss benötigt werden. Daher sollten neben dem Masterstudiengang Polymerwissenschaften weitere aufbauende Studienwege eröffnet werden.

## **6 Qualitätssicherung**

Beschreibung

Die Evaluationsmaßnahmen an der Fachhochschule Gelsenkirchen basieren auf der „Empfehlung zur Evaluation von Lehre und Forschung“, die von der Landesrektorenkonferenz der Fachhochschulen im Mai 1998 verabschiedet worden ist. Die Evaluationsordnung der Fachhochschule regelt die konkrete Durchführung externer und interner Evaluation.

Die interne Evaluation wird durch die einzelnen Fachbereiche durchgeführt. Evaluiert wird auf der Ebene von Studiengängen. Das Verfahren gliedert sich in folgende Bereiche: Formulierung von Qualitätszielen, Datenerhebung/Datensammlung, Stärken-Schwächen-Analyse sowie Maßnahmenbeschreibung zur Qualitätssicherung und Qualitätsverbesserung. Der Fachbereich verfasst einen Evaluationsbericht, in dem,

neben den Verfahrensschritten und Ergebnissen, ein ausführlicher Maßnahmen- und Umsetzungskatalog enthalten ist.

Die externe Evaluation erfolgt durch ein Peer-Review-Verfahren, dessen Grundlage der Evaluationsbericht des Fachbereiches ist. Sie wird alle 6-8 Jahre durchgeführt.

Die Erhebung der für die Evaluation erforderlichen Daten erfolgt durch eine Kombination aus qualitativen und quantitativen Verfahren. Hinzu kommt die studentische Lehrveranstaltungsbeurteilung, die der Optimierung des Lehr- und Lernprozesses innerhalb der einzelnen Lehrveranstaltungen dient. Sie ist in etwa nach der Hälfte des Semesters angesetzt, so dass Maßnahmen zur Verbesserung der Lehrqualität noch umgesetzt werden können. Außerdem werden Absolventenbefragungen durchgeführt.

#### Bewertung

Die Gutachter bewerten die eingesetzten Instrumente in Bezug auf die Zielsetzung als ausreichend und gut, um für eine kontinuierliche Anpassung der Bedingungen und Strukturen zu sorgen. Das Evaluationskonzept scheint alle Voraussetzungen zu bieten, damit die für die Re-Akkreditierung geforderten Daten vorliegen (u. a. auch Überprüfung der Realitäten des Workloads). Allerdings scheint in der Umsetzung des Konzepts auf der Ebene der begangenen Studiengänge noch Optimierungsbedarf zu ergeben. So ist die Dokumentation der Ergebnisse sowie die Rückkopplung mit den Beteiligten zu verbessern.

## **7 Personelle und sächliche Ressourcen**

### Beschreibung

An der Lehre für den Studiengang Nano- und Materialwissenschaften sind 7 ProfessorInnen und 4 Lehrbeauftragte, für Chemie 14 ProfessorInnen und 4 Lehrbeauftragte beteiligt. Der Inhaber der C3-Professur „Angewandte Biologie, insbes. Molekularbiologie und Labormedizin“ ist momentan vom Dienst beurlaubt. Die Professur „Physik“ ist unbesetzt.

Mittelfristig werden die Module „Molekulargenetik“, „Klinische Chemie und Labormedizin“ sowie „Grundlagen der Physik“, „Mathematische Methoden der Physik“ von hauptamtlichen Professuren des Fachbereichs angeboten.

Von den insgesamt 58 Vorlesungsmodulen werden 6 durch Lehrbeauftragte und zwei durch Lehrimport aus einem anderen Fachbereich bzw. dem Sprachenzentrum erbracht. Es werden keine Lehrangebote für Studiengänge außerhalb des Fachbereichs vorgehalten werden.

Der Fachbereich verfügt über Laboratorien zur Ausbildung in allen Lehrgebieten.

Die Studienanfängerzahlen für den Studiengang „Chemie“ sollen sich auf 40 Studierende belaufen, in den Studiengang „Nano- und Materialwissenschaften“ sollen 20 Studierende aufgenommen werden.

## Bewertung Chemie

Der Fachbereich verfügt über ein sehr qualifiziertes Team von Dozentinnen und Dozenten.

Zudem sind sehr gut ausgestattete Laborräume vorhanden, die den Studierenden z.B. die Einarbeitung in moderne Analysemethoden ermöglichen. Somit werden die Ressourcen in ihrem jetzigen Status positiv bewertet.

Zur personellen und sächlichen Ausstattung des Fachbereiches ist allerdings anzumerken, dass die räumliche Ausstattung und die Qualität der vorhandenen Geräte und Anlagen noch von der Erstausrüstung des (jungen) Fachbereiches profitieren. Eine nachhaltige Aufrechterhaltung und Weiterentwicklung der vorhandenen Infrastruktur scheint anhand der zufließenden Haushaltsmittel nicht möglich zu sein. Das Aufkommen an Drittmitteln scheint starken Schwankungen unterworfen zu sein, so dass nicht garantiert ist, dass fehlende Haushaltsmittel durch „Quersubventionen“ aus Drittmittelprojekten ausgeglichen werden können. Es kann angenommen werden, dass ein Großteil der Haushaltsmittel für Verbrauchsmaterial und andere laufende Verpflichtungen (Wartungsverträge etc) eingesetzt werden. Es erscheint fraglich, ob aus den verbleibenden Restmitteln genügend Spielraum besteht, den Gerätepool nur annähernd auf dem aktuellen Stand zu halten. Es wäre hilfreich den Mittelzuweisungen den tatsächlichen Mittelbedarf (unter Annahme realistischer Abschreibungszeiten der Geräte) gegenüberzustellen.

Die Lehrkapazität in Form der hauptamtlich tätigen Professoren im Fachbereich scheint sich an der unteren Grenze zu bewegen. Es wäre wünschenswert, die vakanten Stellen möglichst bald neu zu besetzen. Die Anzahl der technischen Mitarbeiter in den Labors (in der Regel Laboringenieure) ist ebenfalls kritisch. Hinweise der Studierenden ergaben Engpässe bei der Betreuung von Praktika. Für die Weiterentwicklung des Fachbereiches und die Verbesserung des Forschungsprofils der Studiengänge wäre eine bessere Personalausstattung wünschenswert.

## Bewertung Nano- und Materialwissenschaften

Zur Bewertung der spezifischen personellen Ressourcen für den Studiengang der Nano- und Materialwissenschaften sind insbesondere die DozentInnen zu betrachten, die für die Veranstaltungen des derzeitigen WP1-Bereichs, Gruppe M (Module M1 und M9) verantwortlich sind, da die dort aufgeführten Lehrveranstaltungen im Studienplan eine deutlich zentralere Rolle spielen sollen. In diesem Bereich stehen 5 hauptamtliche ProfessorInnen des Fachbereichs zur Verfügung. Somit gibt es hier genügend qualifizierte Lehrende. Ihre prominente Einbindung gewährleistet es, diesen Studiengang, mit stärkerer Betonung der Kernbereiche, auch tatsächlich anzubieten.

Eine zusätzliche Schlüsselstelle für die erfolgreiche Durchführung des Studiengangs ist die Professur für Physik. Zu dieser derzeit nicht besetzten Professur sei zunächst bemerkt, dass der Lehrbeauftragte, der diese Aufgaben derzeit temporär wahrnimmt, von den Studierenden sehr positiv bewertet wird. Allerdings soll die Physik im

Studiengang nicht nur eine Hilfswissenschaft sein, sondern eine tragende Säule bilden, zumal sowohl präparative als auch analytische Methoden der Nano- und Materialwissenschaften sehr stark physikalisch geprägt sind. Deshalb ist es unabdingbar, dass der/die neu zu berufende ProfessorIn ebenfalls nano- und materialwissenschaftliche Module einbringen wird. Deshalb wird dringend empfohlen, bis zur Wiedervorlage des Akkreditierungsantrags einen Ausschreibungstext für die Physikprofessur zu erarbeiten, aus dem hervorgeht, dass neben der qualifizierten Lehre der physikalischen Grundlagen auch der nano- und materialspezifische Forschungsbezug gewährleistet ist.