



**Bewertungsbericht zum Antrag der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Fakultät V – Mathematik und Naturwissenschaften, auf Akkreditierung des Zwei-Fächer-Bachelor- und Masterstudiengangs Mathematik (B.A./B.Sc./M.Ed.), des Zwei-Fächer-Bachelor- und Masterstudiengangs Elementarmathematik (B.A./M.Ed.), des Zwei-Fächer-Bachelor- und Masterstudiengangs Physik (B.A./B.Sc./M.Ed.), des Zwei-Fächer-Bachelor- und Masterstudiengangs Biologie (B.A./B.Sc./M.Ed.) sowie des Zwei-Fächer-Bachelor- und Masterstudiengangs Chemie (B.A./B.Sc./M.Ed.)**

**Hannover, 12. September 2007**

## Vorbemerkung

Der Antrag der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Fakultät V – Mathematik und Naturwissenschaften, auf Akkreditierung des Zwei-Fächer-Bachelor- und Masterstudiengangs Mathematik (B.A./B.Sc./M.Ed.), des Zwei-Fächer-Bachelor- und Masterstudiengangs Elementarmathematik (B.A./M.Ed.), des Zwei-Fächer-Bachelor- und Masterstudiengangs Physik (B.A./B.Sc./M.Ed.), des Zwei-Fächer-Bachelor- und Masterstudiengangs Biologie (B.A./B.Sc./M.Ed.) sowie des Zwei-Fächer-Bachelor- und Masterstudiengangs Chemie (B.A./B.Sc./M.Ed.) ist am 21.05.2007 bei der ZEvA eingegangen. Alle Studiengänge sind der Fakultät V – Mathematik und Naturwissenschaften der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg zugeordnet. Die Gutachtergruppe setzte sich wie folgt zusammen:

- Herr Prof. Dr. Jens Holger Lorenz, Pädagogische Hochschule Heidelberg, Fakultät III, Fach Mathematik;
- Herr Prof. Dr. Dr. Hartmut Wiesner, Ludwig-Maximilians-Universität München, Lehrstuhl für Didaktik der Physik;
- Herr Prof. Dr. Hans-Josef Altenbach, Bergische Universität Wuppertal, Fachbereich 9 – Organische Chemie;
- Herr Prof. Dr. Dietmar Kalusche, Pädagogische Hochschule Weingarten, Fakultät II – Fach Biologie;
- Herr Mathias Lutterbeck, Studierender der Fächer Mathematik und Physik an der TU Dresden (als Vertreter der Studierenden).

Als Vertreter des Niedersächsischen Kultusministeriums nahmen Frau Feger (Biologie/Chemie), Herr Sperlich (Mathematik/Elementarmathematik) und Herr Barth (Physik) an der Vor-Ort-Begutachtung teil. Das Verfahren wurde seitens der ZEvA von Herrn Dr. Frank Wullkopf begleitet. Eine vorbereitende Sitzung der Gutachtergruppe fand am 16. Juli 2007 in Oldenburg statt. Die Gespräche im Rahmen der Vor-Ort-Begutachtung wurden am 17.07. und 18.07.2007 durchgeführt. Grundlage dieses Bewertungsberichtes bilden die Antragsunterlagen der Fakultät V der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg sowie die während der Vor-Ort-Begutachtung gewonnenen Informationen.

## Teil B - Bewertung

### 1. Institution

#### 1.1 Die Fakultät V – Mathematik und Naturwissenschaften

Die Fakultät V Mathematik und Naturwissenschaften ist eine von fünf Fakultäten der Universität Oldenburg, sie besteht aus den folgenden fünf Instituten:

- Institut für Biologie und Umweltwissenschaften (IBU)
- Institut für Reine und Angewandte Chemie (IRAC)
- Institut für Mathematik (IfM)
- Institut für Physik (IfP)
- Institut für Chemie und Biologie des Meeres (ICBM).

Mit Ausnahme des ICBM bieten alle Lehreinheiten Bachelor- und Masterstudiengänge an. Interdisziplinäre wissenschaftliche Schwerpunkte in der Fakultät bilden

- das Forschungszentrum Neurosensorik mit dem Transregio Sonderforschungsbereich „Das aktive Gehör“ (SFB/TR 31), der DFG Forschergruppe 701 „Dynamik und Stabilität retinaler Verarbeitung“, der Nachwuchsgruppe „Animal Navigation“ der Volkswagenstiftung, dem Bereich Hörtechnik Audiologie und dem

Internationalen Graduiertenkolleg GRK 591 „Neurosensory Science, Systems and Applications“;

- die Umwelt- und Nachhaltigkeitsforschung mit dem wissenschaftlichen Zentrum COAST mit der Meeresforschung, dem Zentrum für Umweltmodellierung und dem Kompetenzzentrum Windenergie;
- das wissenschaftliche Zentrum für Grenzflächenwissenschaften;
- das Pro DiD (Didaktische Forschung) mit dem Promotionsstudiengang „Didaktische Rekonstruktion“ als Querschnittsthema im Bereich Lehr-/Lernforschung.

Weitere Forschungsschwerpunkte der Fakultät sind die Bereiche Landschaftsökologie, Biodiversität, Energie und Halbleiterforschung sowie die Theoretische Physik. Mit Beginn des Wintersemesters 2005/2006 hat die Fakultät V ihr Lehrangebot vollständig auf die neuen Bachelor- und Masterstudienstrukturen umgestellt. In den Studiengängen der Fakultät V waren im Sommersemester 2006 insgesamt 2598 Studierende mit dem ersten Fach immatrikuliert. Insgesamt 565 Studierende haben im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang mindestens ein Fach der Fakultät V gewählt, 358 Studierende studieren einen der sechs fachwissenschaftlich orientierten Studiengänge.

#### **1.1.1 Institut für Biologie und Naturwissenschaften**

Das Institut für Biologie und Umweltwissenschaften ist eines von fünf Instituten der Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften. Das Institut ist deckungsgleich mit der Lehrinheit Biologie. Die Arbeitsgruppen des Instituts für Biologie und Umweltwissenschaften können gemäß ihrer grundsätzlichen Ausrichtung der Forschung zu drei Bereichen zusammengefasst werden: Neurobiologie/Genetik, Biodiversität und Landschaftsökologie.

#### **1.1.2 Institut für Reine und Angewandte Chemie**

Das Institut für Reine und Angewandte Chemie besteht aus folgenden Abteilungen:

- Anorganische Chemie
- Organische Chemie
- Physikalische und Theoretische Chemie
- Technische Chemie
- Didaktik der Chemie

Die wissenschaftliche Profilierung des Institutes erfolgt in den folgenden Schwerpunkten: Energie- und Ressourcenschonende Prozesse, Katalytisch aktive Materialien, Funktionsmaterialien, Theoretisch ausgerichtete Materialwissenschaften sowie Lehr-Lern-Forschung.

#### **1.1.3 Institut für Mathematik**

Das Institut für Mathematik ist deckungsgleich mit der Lehrinheit Mathematik. Innerhalb des Instituts wurden folgende Forschungsschwerpunktbereiche gebildet:

- Mathematische Strukturen und Anwendungen
- Mathematische Bildungsforschung und Unterrichtsentwicklung
- Mathematische Modelle in Ökonomie und Naturwissenschaften

Durch die Einführung der drei neuen Forschungsschwerpunkte sollen die unterschiedlichen mathematischen Disziplinen mehr miteinander verzahnt werden. Mit diesem Schritt will das Institut einen Beitrag zur Profilschärfung der Mathematik in Oldenburg leisten und gleichzeitig eine Steigerung der Attraktivität des Studiums herbeiführen.

#### **1.1.4 Institut für Physik**

Das Institut für Physik kann in Anlehnung an die Ausrichtung der Arbeitsgruppen in drei Bereiche unterteilt werden: Lebenswissenschaften, Fluidodynamik und Materialforschung.

Das Institut tendiert dazu, mittelfristig die Bereiche Fluidodynamik und Materialwissenschaften zukünftig zu einem umfassenden Schwerpunkt der Material- und Energieforschung zu verschmelzen.

## **1.2 Ausstattung**

Die Fakultät verfügt über eine Gesamtfläche von ca. 30.000 m<sup>2</sup>. Den Instituten (Lehreinheiten) stehen für die theoretischen Lehrveranstaltungen Räume aus dem Hörsaal- und Seminarraum-Kontingent am Standort Wechloy zur Verfügung. Darüber hinaus sind den Instituten eine Reihe weiterer Seminarräume zugeordnet, die überwiegend für die Lehre genutzt werden können. Für experimentell orientierte Praktika werden in den Instituten speziell ausgestattete Laborsäle vorgehalten. Insgesamt lässt sich konstatieren, dass die Fakultät V der Universität Oldenburg räumlich, sachlich und finanziell hinreichend ausgestattet ist, um die beantragten Studienprogramme durchzuführen.

## **1.3 Unterstützung von Lehre und Studium**

Die Fakultät V legt einen großen Wert auf eine gute Betreuung der Studierenden in der Anfangsphase des Studiums. Für die Ausstattung mit Tutorien wird jährlich ein Betrag von ca. 300 000 Euro aufgebracht. Darüber hinaus werden über Drittmittel finanzierte Doktorandinnen und Doktoranden in die Lehre eingebunden. Grundpraktika werden in der Regel in speziell ausgestatteten Praktikumssälen durchgeführt, deren Gerätschaften im Rahmen der engen finanziellen Möglichkeiten bei Bedarf erneuert werden. Im Pflichtbereich können alle Studierenden einen Praktikumsplatz zum vorgesehenen Zeitpunkt bekommen. Die Fakultät V verfügt über eine Reihe von frei zugänglichen Räumen (Zugang von 7 bis 22 Uhr), in denen Studierende Standardsoftware nutzen können. Alle 76 Rechner in den allgemein zugänglichen Räumen verfügen über eine Netzwerkanbindung und werden vom Hochschulrechenzentrum gewartet und laufend erneuert. Die Einrichtung von insgesamt 24 weiteren frei zugänglichen Rechnerplätzen ist konkret geplant. Darüber hinaus stehen in den einzelnen Instituten noch weitere Rechner zur Verfügung, die im Rahmen der Ausbildung genutzt werden können.

Der Standort Wechloy ist mit einer WLAN-Anlage ausgestattet, so dass Studierende mit einem privaten Laptop problemlos Zugriff auf die allgemeinen Netzangebote der Universität haben. Die Fachbereichsbibliothek Mathematik/Naturwissenschaften (Präsenzbibliothek) am Standort Wechloy umfasst ca. 54.000 Monographien und 450 laufende Zeitschriftenabonnements. Die aktuellen Zeitschriftenangebote der wichtigsten naturwissenschaftlichen und mathematischen Zeitschriften sind direkt am Standort einsehbar.

Die Fakultät V der Universität Oldenburg verfügt über eine hinreichend ausgestattete Fachbereichsbibliothek. Die EDV-Ausstattung ist für alle Studienbereiche als befriedigend anzusehen.

## **1.4 Qualitätssicherungsmaßnahmen**

Die Entwicklung der Curricula der Studiengänge innerhalb der Fakultät V wird von der Fakultätsleitung koordiniert, so dass das Programm der Studiengänge der Fakultät aufeinander abgestimmt ist. Lehrevaluationen und Absolventenbefragungen wurden im Rahmen der regelmäßig durchgeführten Evaluationen für Lehre und Studium durchgeführt. Auf Grundlage eines standardisierten Fragebogens liegen für alle Fächer Daten vor. Im Rahmen der Umstellung der Studienstruktur werden diese Erhebungen seit 2004 nunmehr von zentraler Ebene durchgeführt und die Ergebnisse mit den Fakultäten rückgekoppelt. Zudem wird derzeit der Aufbau einer Alumni-Datenbank koordiniert. Darüber hinaus soll der Bereich der Qualitätssicherung in der Fakultät durch die Einstellung eines hauptamtlichen Studienkoordinators weiter ausgebaut werden. Die fachlich orientierte Studienberatung erfolgt in der Regel durch die Lehrenden des Faches, die bei Häufung von an sie herangetragenen Studienproblemen sich mit den zuständigen Hochschulgremien rückkoppeln.

Die Gutachtergruppe begrüßt ausdrücklich die Anstrengungen der Fakultät auf dem Gebiet der Qualitätssicherung. Erkenntnisse aus den Evaluationen sollten bereits kurzfristig zu verbessernden Maßnahmen führen. Dazu gehört auch die laufende Überprüfung des studentischen "workload".

### **1.5 Struktur der Studiengänge**

Das Fachstudium umfasst im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang 120 Leistungspunkte und wird durch den Professionalisierungsbereich mit 60 Leistungspunkten ergänzt. In diesem Zusammenhang wird dem Equal-Modell (60 Leistungspunkte für beide Fächer) der Vorzug gegeben. Für Studierende mit dem Studienziel Master of Education ist die Kombination von zwei Fächern im Lehramt zwingend vorgegeben. Wird ein Lehramt für Gymnasien angestrebt, so werden pro Fach 60 Leistungspunkte studiert. Bachelor-Studierende mit Berufsziel Lehramt an Grund, Haupt- und Realschulen belegen Module im Umfang von 54 Leistungspunkte pro Fach und insgesamt 72 Leistungspunkte im Professionalisierungsbereich, da hier die bildungswissenschaftliche Komponente stärker gewichtet ist. Wer ein Lehramt für Sonderpädagogik bzw. an berufsbildenden Schulen anstrebt, muss 90 Leistungspunkte im Fach Sonderpädagogik bzw. Wirtschaftswissenschaften studieren und 30 Leistungspunkte im Kombinationsfach. Die Regelstudienzeit der Masterstudienprogramme beträgt vier Semester (bei GHR 2 Semester), in dieser Zeit werden 120 Leistungspunkte erworben. Auch dem Master-Studium ist ein Professionalisierungsbereich zugeordnet, der von den Fächern unterschiedlich gestaltet werden kann. Die Professionalisierungsmodule können ganz oder teilweise in das Fachstudium integriert oder frei aus dem gesamtuniversitären Angebot gewählt werden. In jedem Fall sollen mindestens 10 Prozent der Leistungspunkte der Module im Masterprogramm fakultativ sein.

Sowohl in den jeweiligen Zwei-Fächer-Bachelorstudiengängen als auch in den Masterstudiengängen schließt das Abschlussmodul die Bachelor- bzw. Masterarbeit und eine Begleitveranstaltung ein. Für die Begleitveranstaltung werden hierbei in der Regel jeweils 3 Leistungspunkte vergeben, obwohl aus den Modulbeschreibungen nicht ersichtlich wird, welche Prüfungsleistungen die Studierenden erbringen müssen.

**Allgemeine Auflage: In diesem Zusammenhang sprechen die Gutachter die allgemeine Auflage aus, die Modulbeschreibungen für die Bachelor- bzw. Masterabschlussmodule mit Blick auf die zu erbringenden Prüfungsleistungen zu präzisieren.**

Laut Aussage der Universität ist der Zugang zu einem Studiengang mit dem Abschluss Master of Science abhängig von einem entsprechenden Bachelor of Science, mit einem Abschluss Bachelor of Arts ist der Zugang zu einem Masterstudiengang mit dem Abschluss Master of Science nicht möglich. Die Gutachter sehen diese Regelung als fragwürdig an und empfehlen der Hochschulleitung, die bestehende Regelung noch einmal zu überprüfen.

### **1.6 Zugangsvoraussetzungen zum Bachelor- und Masterstudium**

Die Aufnahme in ein Bachelorstudium setzt die Hochschulzugangsberechtigung nach § 18 NHG und NHZG voraus. Einige Fächer haben in den entsprechenden Zugangsordnungen zusätzlich besondere fachspezifische Voraussetzungen wie Sprachkenntnisse definiert oder führen Aufnahmeprüfungen durch. Ein Master-Studium setzt einen Bachelorabschluss (B.A./B.Sc.) oder einen gleichwertigen ersten Abschluss voraus.

Die derzeitigen Entwürfe der Universität Oldenburg für die Zugangsordnungen im Master of Education schreiben einen Bachelorabschluss in den beiden Fächern vor, für die eine Zulassung in einem Master of Education beantragt wird. Das Abschlusszeugnis soll eine Gesamtnote von 2,5 oder besser ausweisen. Bewerberinnen und Bewerber können bei nachgewiesener besonderer pädagogischer Eignung auch mit schlechterer Note zugelassen werden. Die Zugangsordnungen zum Master of Education werden derzeit mit dem Niedersächsischen Ministerium für Wissenschaft und Kultur abgestimmt.

## **2. Studienprogramme**

### **2.1 Zwei-Fächer-Bachelor- und Masterstudiengang Mathematik (B.A./B.Sc./M.Ed.) / Zwei-Fächer-Bachelor- und Masterstudiengang Elementarmathematik (B.A./B.Sc./M.Ed.)**

#### **2.1.1 Begründung für die Einrichtung der Studienprogramme**

Die Begründung für die Einrichtung des Zwei-Fächer-Bachelor- und Masterstudiengangs Mathematik sowie des Zwei-Fächer-Bachelor- und Masterstudiengangs Elementarmathematik ist überzeugend dargestellt. Die inhaltliche Ausgestaltung der Studiengänge ist sorgfältig beschrieben.

#### **2.1.2 Qualifikationsziele**

Das Studium des Fachs Mathematik im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang zielt mit seinen fachbezogenen Anteilen auf die Vermittlung von Grundkenntnissen in zentralen Gebieten der Mathematik und gibt darüber hinaus grundlegende Einblicke in das Lernen und Lehren dieses Faches. Die Studierenden werden dazu befähigt, entweder nach dem Bachelorstudium im fächerübergreifenden Masterstudiengang das Unterrichtsfach Mathematik an Gymnasien und berufsbildenden Schulen wissenschaftlich begründet und kompetent zu unterrichten oder im außerschulischen Bereich vergleichbare mathematische Inhalte zu vermitteln. Das Studienangebot des Zwei-Fächer-Bachelorstudiengangs Elementarmathematik umfasst Basis- und Aufbaumodule, die ein fundiertes Verständnis elementarer mathematischer Lehr-Lern-Prozesse ermöglichen. Der Studiengang ist schwerpunktmäßig auf eine spätere Berufsorientierung Lehramt an Grund-, Haupt- und Realschulen ausgerichtet. Im Studium werden die fachlichen wie fachdidaktischen Grundlagen des Unterrichtsfachs Mathematik in den Klassen 1-10 erworben. Im Gegensatz zum Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang Mathematik werden hierbei gezielte Schwerpunkte in Bezug auf die mathematikdiagnostische Ausbildung gesetzt. Das Masterstudium mit dem Abschluss „Master of Education“ soll die fachlichen und fachdidaktischen Grundlagen bereitstellen, um das Fach Mathematik als eines von zwei Fächern auf dem Niveau der Sekundarstufen I und II des Gymnasiums bzw. der Berufsschule wissenschaftlich unterrichten zu können. In diesem Zusammenhang wird in mindestens einem Teilgebiet ein Einblick in forschungs- und anwendungsnahe Gebiete der Mathematik gegeben. Der Masterstudiengang im Bereich Elementarmathematik umfasst die fachspezifische und allgemeine Professionalisierung und inhaltliche Weiterqualifikation für das Berufsfeld Lehramt. Die im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang erworbenen Grundlagen der Elementarmathematik werden in Form von zwei Wahlpflichtmodulen fachlich und fachdidaktisch erweitert.

#### **2.1.3 Art und Struktur des Studiums einschließlich Abschlussgrad**

Je nach Kombination der zwei Fächer vergibt die Fakultät den Abschlussgrad Bachelor of Science oder Bachelor of Arts. Im Zwei-Fächer-Studiengang wird der Bachelor of Science verliehen, wenn mindestens 90 Leistungspunkte im Fach Mathematik bzw. Elementarmathematik erfolgreich absolviert werden oder wenn beide Studienfächer aus dem Bereich der Naturwissenschaften gewählt wurden. Anderenfalls wird der Abschlussgrad Bachelor of Arts verliehen. Nach erfolgreichem Abschluss des Masterstudiums wird der Abschluss Master of Education verliehen. Dabei sind die Masterstudiengänge für das Gymnasium, WIPÄD und SOPÄD zweijährig, während der Masterstudiengang für das Lehramt GHR nach Vorgabe nur einjährig ist.

#### **2.1.4 Studienverlauf und Modularisierung**

Das Studium im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang Mathematik ist sachlich logisch aufgebaut mit dem Ziel, im vorgegebenen Rahmen eine umfassende Ausbildung mit Blick auf die späteren Berufsfelder zu erreichen. Das fachbezogene Studium beginnt im BA-Teilstudiengang mit dem Basiscurriculum, das die Module BM 1-BM 3 und BM Proseminar umfasst. Das Basiscurriculum wird auch von den Studierenden im Fach-Bachelor Mathematik absolviert. In den Modulen BM1 – BM 3 werden die wissenschaftlichen und methodischen Grundlagen des Fachs Mathematik gelehrt, die für das Verstehen und Lehren

mathematischer Inhalte in allen Bereichen wesentlich sind. Auf das Basiscurriculum folgen im Zwei-Fächer BA mit dem Studienziel Lehramt (Gymnasium) die Aufbaumodule AM 1 - AM 4, die ebenfalls alle verpflichtend sind. Die Auswahl der Module im Masterstudiengang Mathematik (Gymnasium/Wirtschaftspädagogik) richtet sich nach der Lehramts-Prüfungsordnung, wobei das inhaltliche Ziel die Vertiefung und Erweiterung der im BA-Studium erworbenen mathematischen Kenntnisse und Fähigkeiten ist. Da im BA-Teilstudiengang (WiPäd) nur das Basiscurriculum in Mathematik studiert wird, enthält das Curriculum im Masterstudiengang (Wirtschaftspädagogik) zusätzlich die Module AM 2 (Einführung in die Stochastik) sowie AM 3 (Didaktik der Mathematik) als Pflichtmodule. Diese werden auch von den Studierenden des Zwei-Fächer-Bachelorstudiengangs Mathematik mit dem Berufsziel Lehramt studiert.

Das Curriculum des Zwei-Fächer-Bachelorstudiengangs Elementarmathematik gliedert sich in ein zweisemestriges Basiscurriculum mit vier Pflichtmodulen zum Erwerb arithmetischer, geometrischer und fachdidaktischer Kompetenzen und ein viersemestriges Aufbaucurriculum, in dem Kompetenzen zur Diagnose und Förderung, im Umgang mit neuen Medien sowie in Bezug auf das Lehren und Lernen mathematischer Anwendungen erworben werden.

Der Masterstudiengang Elementarmathematik wird sowohl für die Fachrichtung Grund, Haupt- und Realschule als auch für die Fachrichtung Sonderpädagogik angeboten. In beiden Masterstudiengängen werden die im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang erworbenen Grundlagen der Elementarmathematik fachlich und fachdidaktisch erweitert. Die Gutachter sehen in den vorliegenden curricula eine sehr gute Basis, um die von den Studiengangsverantwortlichen definierten Qualifikationsziele zu erreichen. Auffällig ist jedoch der geringe fachdidaktische Anteil im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang- und Masterstudiengang Mathematik. Mittelfristig sollte der fachdidaktische Anteil in beiden Studienprogrammen ausgebaut werden. Zudem müssen die Modulbeschreibungen für den Zwei-Fächer-Bachelor- und Masterstudiengang Mathematik in Bezug auf die dort vermittelten Inhalte, Lernziele und Prüfungsmodalitäten präzisiert werden.

Zusammenfassend lässt sich konstatieren, dass für alle beantragten Studienprogramme die allgemeinen Anforderungen an die Vermittlung der Kompetenzen und Fachinhalte im Bereich der Mathematik/Elementarmathematik erreicht werden.

### **2.1.5 Lehrpersonal**

Das Institut für Mathematik befindet sich in einem umfassenden Generationswechsel und auf einem Weg der Neuausrichtung. Nach dem Wegfall von zwei Stellen verbleiben noch 13 Professuren am Institut. Derzeit laufen die Besetzungsverfahren von vier Lehrstühlen. Die Gutachtergruppe weist darauf hin, dass die Durchführung eines Bachelor- und Masterstudienprogramms nur unter Aufrechterhaltung der bestehenden personellen Kapazitäten zu gewährleisten ist.

### **2.1.6 Abschließendes Votum**

Die Gutachter empfehlen der Ständigen Akkreditierungskommission die Akkreditierung des Zwei-Fächer-Bachelor- und Masterstudiengangs Mathematik sowie des Zwei-Fächer-Bachelor- und Masterstudiengangs Elementarmathematik für die Dauer von fünf Jahren mit der folgenden Auflage:

#### **Auflage:**

- Die Modulbeschreibungen für den Zwei-Fächer-Bachelor- und Masterstudiengang Mathematik müssen in Bezug auf die dort vermittelten Inhalte, Lernziele und Prüfungsmodalitäten präzisiert werden.

## **2.2 Zwei-Fächer-Bachelor- und Masterstudiengang Physik (B.A./B.Sc./M.Ed.)**

### **2.2.1 Begründung für die Einrichtung der Studienprogramme**

Die Begründung für die Einrichtung des Zwei-Fächer-Bachelor- und Masterstudiengangs Physik ist überzeugend dargestellt. Die inhaltliche Ausgestaltung der Studiengänge ist sorgfältig beschrieben.

### **2.2.2 Qualifikationsziele**

Absolventinnen und Absolventen des Zwei-Fächer-Bachelorstudiengangs Physik sollen solide und anwendungsbereite Grundkenntnisse in zentralen Bereichen der Physik und darüber hinaus grundlegende Einblicke in das Lernen und Lehren dieses Faches erhalten. Die Absolventinnen und Absolventen des Zwei-Fächer-Bachelorstudiengangs Physik sind nach dem erfolgreichen Abschluss ihres Studiums in der Lage, im fächerübergreifenden Masterstudiengang (Master of Education) die Kenntnisse über das Fach und seine Didaktik zu vertiefen, um wissenschaftlich begründet und kompetent unterrichten zu können. Darüber hinaus können sie im außerschulischen Bildungsbereich vergleichbare physikalische Inhalte vermitteln.

Der Masterstudiengang mit dem Abschluss Master of Education, der auf dem Bachelorstudium im Fach Physik aufbaut, hat zum Ziel, sowohl die fachliche Qualifizierung als auch die fachdidaktischen Kenntnisse und Kompetenzen zu erweitern und zu vertiefen. Nach Abschluss des Masterstudiums sollen die Studierenden in der Lage sein, selbständig fachliche bzw. fachdidaktische Inhalte und Methoden auf den schulischen Rahmen zu übertragen, um wissenschaftlich und kompetent unterrichten zu können.

### **2.2.3 Art und Struktur des Studiums einschließlich Abschlussgrad**

Je nach Kombination der zwei Fächer vergibt die Fakultät den Abschlussgrad Bachelor of Science oder Bachelor of Arts. Im Zwei-Fächer-Studiengang wird der Bachelor of Science verliehen, wenn mindestens 90 Leistungspunkte im Fach Physik erfolgreich absolviert werden oder wenn beide Studienfächer aus dem Bereich der Naturwissenschaften gewählt wurden. Anderenfalls wird der Abschlussgrad Bachelor of Arts verliehen. Nach erfolgreichem Abschluss des Masterstudiums wird der Abschluss Master of Education verliehen. Dabei sind die Masterstudiengänge für das Gymnasium, WIPÄD und SOPÄD zweijährig, während der Masterstudiengang für das Lehramt GHR nach Vorgabe nur einjährig ist.

### **2.2.4 Studienverlauf und Modularisierung**

Das Studium im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang Physik ist sachlogisch aufgebaut mit dem Ziel, im vorgegebenen Rahmen eine möglichst umfassende und differenzierte Ausbildung mit Blick auf die späteren Berufsfelder zu erreichen. Es werden Studienmöglichkeiten mit Berufsziel Lehramt an Gymnasien (es werden hierbei 60 LP Basis- und Aufbaumodule aus dem Bereich der Physik studiert), Lehramt an Grund-, Haupt- und Realschulen (54 LP) Lehramt für Sonderpädagogik (30 LP), Lehramt an berufsbildenden Schulen (30 LP) sowie einem nicht schulischen Berufsziel angeboten. Das Studium beginnt mit dem Basiscurriculum, das für die 54 und 60 LP-Studienprogramme die Basismodule BM1-BM4, für die 30 LP-Studienprogramme zusätzlich das Modul BM 5 (Naturwissenschaft an außerschulischen Lernorten) umfasst. Auf das Basiscurriculum folgen im 60 LP umfassenden Studienprogramm die Aufbaumodule AM 1 – AM2, AM 4 – AM 6, im 54 LP-Studienprogramm die Aufbaumodule AM 1 – AM 4, die bis auf AM 5 ebenfalls alle verpflichtend sind. Die Module AM 5 und AM 5a sind Wahlpflichtmodule. Wer als Berufsziel das Lehramt an Gymnasien hat, muss das Modul AM 5 wählen. Die Lehrmethoden im Fach Physik umfassen Vorlesungen, Seminare, Praktika, Übungen und Exkursionen.

Studierende des Masterstudiengangs für Gymnasien belegen die Module MM 1 bis MM 5. In diesen Modulen werden wissenschaftliche und methodische Grundlagen des Fachs Physik gelegt, die für das Verstehen physikalischer Inhalte in allen Bereichen wesentlich sind. Studierende des Masterstudiengangs für Wirtschaftspädagogik belegen die Module MM1 und MM2, Studierende GHR das Modul MM 1, Studierende der Sonderpädagogik das Modul

MM 3 und MM 6. Die Studierenden für die Wirtschaftspädagogik und die Sonderpädagogik belegen in ihrem Masterstudiengang ergänzend Module aus dem Aufbau- und Erweiterungsstudium der Physik, um das Basiscurriculum ihres Bachelorstudiengangs zu erweitern und zu vertiefen.

Aus Sicht der Gutachter sollte im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang Physik das Modul Mathematische Methoden früher als im fünften Semester studiert werden. Eine Möglichkeit wäre es, dieses Modul in den Professionalisierungsbereich Physik zu integrieren. Zudem sollten aktuelle Probleme und Fragestellungen der Physik (z.B. Themen aus den Bereichen der Kern- und Teilchenphysik, Festkörperphysik und Astrophysik) verstärkt innerhalb des Curriculums behandelt werden. Problematisch angesehen wird, dass alle Lehramtsstudierende und die Studierenden bis einschließlich des 4. Semesters die gleichen Veranstaltungen besuchen und diese auch für den Fach-Bachelor Physik vorgesehen sind. Zusammenfassend lässt sich konstatieren, dass für alle beantragten Studienprogramme die allgemeinen Anforderungen an die Vermittlung der Kompetenzen und Fachinhalte im Bereich der Physik erreicht werden.

### **2.2.5 Lehrpersonal**

Die Lehreinheit Physik umfasst derzeit nominal 13 Professuren. Die Ausstattung mit Personalmitteln erscheint ausreichend für die dauerhafte Durchführung der jeweiligen Studienprogramme. Die Gutachtergruppe weist jedoch darauf hin, dass die Durchführung der beantragten Studienprogramme nur unter Aufrechterhaltung der bestehenden personellen Kapazitäten zu gewährleisten ist.

### **2.2.6 Abschließendes Votum**

Die Gutachter empfehlen der Ständigen Akkreditierungskommission die Akkreditierung des Zwei-Fächer-Bachelor- und Masterstudiengangs Physik ohne Auflagen für die Dauer von fünf Jahren.

## **2.3 Zwei-Fächer-Bachelor- und Masterstudiengang Chemie (B.A./B.Sc./M.Ed.)**

### **2.3.1 Begründung für die Einrichtung der Studienprogramme**

Die Begründung für die Einrichtung des Zwei-Fächer-Bachelor- und Masterstudiengangs Chemie ist überzeugend dargestellt. Die inhaltliche Ausgestaltung der Studiengänge ist sorgfältig beschrieben.

### **2.3.3 Qualifikationsziele**

Der Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang Chemie ermöglicht den Studierenden grundlegende Einblicke in die zentralen Denk- und Arbeitsweisen des Faches Chemie und bietet eine Basis sowohl für eine anschließende Tätigkeit im schulischen oder außerschulischen Lehren und Lernen als auch für eine fachwissenschaftliche Orientierung. Ein Schwerpunkt liegt hierbei auf dem Verständnis bzw. der Anwendung der zentralen Basiskonzepte der Chemie auf der stofflichen und der theoretischen Ebene. Ein weiteres Qualifikationsziel stellt die Systematisierung und vertiefte exemplarische Erschließung von Kenntnissen über Stoffe, Strukturen und Prozesse dar.

Die Studiengänge mit dem Abschluss Master of Education verfolgen das Ziel, eine vertiefende fachliche Qualifizierung mit dem Erwerb fachdidaktischer Kenntnisse und Kompetenzen zu verknüpfen.

### **2.3.4 Art und Struktur des Studiums einschließlich Abschlussgrad**

Je nach Kombination der zwei Fächer vergibt die Fakultät den Abschlussgrad Bachelor of Science oder Bachelor of Arts. Im Zwei-Fächer-Studiengang wird der Bachelor of Science verliehen, wenn mindestens 90 Leistungspunkte im Fach Chemie erfolgreich absolviert werden oder wenn beide Studienfächer aus dem Bereich der Naturwissenschaften gewählt wurden. Anderenfalls wird der Abschlussgrad Bachelor of Arts verliehen. Nach erfolgreichem

Abschluss des Masterstudiums wird der Abschluss Master of Education verliehen. Dabei sind die Masterstudiengänge für das Gymnasium, WIPÄD und SOPÄD zweijährig, während der Masterstudiengang für das Lehramt GHR nach Vorgabe nur einjährig ist.

### **2.3.5 Studienverlauf und Modularisierung**

Das Studienangebot des Zwei-Fächer-Bachelorstudiengangs Chemie umfasst Basis, Aufbau- und Erweiterungsmodule. Das Basismodul BM 1 knüpft an Inhalte der Schulchemie an und zielt darauf ab, die verschiedenen Vorkenntnisse der Studierenden zusammenzuführen. Es bietet einen Überblick über die Stoffchemie und eine Einführung in die zentralen Basiskonzepte der Chemie, die in dem anschließenden Praktikum mit experimentellen Verfahren und Arbeitsweisen der Chemie verknüpft werden. Die Module BM 2 und BM 3 erweitern die theoretischen, mathematischen und physikalischen Grundlagen der Chemie und betrachten insbesondere die Entwicklung und Nutzung von Atom- und Bindungsmodellen, stöchiometrische Zusammenhänge und thermodynamische Gesetzmäßigkeiten. Das Basismodul BM 4 reflektiert im ersten Teil das Lernen und Verstehen der grundlegenden Konzepte sowie die Wege der Erkenntnisgewinnung in der Chemie und gibt darauf aufbauend im zweiten Teil eine grundlegende Einführung in die Darstellung und Vermittlung chemischer Sachverhalte, wobei Studierende je nach gewünschter Ausrichtung Schwerpunkte auf die Perspektive der Schule oder auf andere Schnittpunkte zwischen Chemie und Gesellschaft legen können.

Die Aufbaumodule beinhalten die grundlegenden theoretischen und praktischen Kenntnisse und Fertigkeiten der Anorganischen (AM 1 und AM 6) und der Organischen Chemie (AM 2 und AM 3). Darüber hinaus müssen die notwendigen Begleitwissenschaften absolviert werden, deren Wahl sich nach dem jeweiligen Zweifach richtet. Fachdidaktische Aspekte für die Studierenden, die ein Berufsziel Lehramt anstreben, werden im Aufbaucurriculum durch spezifische Übungsaufgaben und Praktikumsanteile integriert. Eine Erweiterung des Aufbaustudiums auf 90 Leistungspunkte ist möglich und anzuraten, wenn andere Studienoptionen als die Fortsetzung mit einem Master of Education verfolgt werden. In diesem Fall sind zusätzliche Module zu belegen, die Aspekte der Physikalischen Chemie, der Modernen Analytik und der Technischen Chemie vertiefen und ergänzen.

Das Curriculum in den jeweiligen Masterstudiengängen in der Chemie baut sachlogisch aufeinander auf. Dabei werden in den zweijährigen Masterstudiengängen sowohl die Fachkenntnisse und Kompetenzen erweitert als auch auf das spätere Berufsfeld Schule bezogen. Die Module des Masterstudiengangs orientieren sich an den spezifischen Anforderungen der verschiedenen Schulformen. Die Module MM 1 und MM 2 schließen an die theoretische und experimentelle Ausbildung im Basis- und Aufbaucurriculum an und sollen dazu beitragen, dass die Studierenden ihre eigenen Chemiekenntnisse auf das spätere Berufsfeld Schule übertragen.

In dem Modul MM 3 erhalten die Studierenden durch die integrierten Praktikumsanteile Einblicke in aktuelle Forschungsfragen aus verschiedenen Bereichen der Chemie. Durch das Belegen des Moduls MM 4 sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, ihre Kenntnisse und Kompetenzen aus der Chemie mit anderen Fachperspektiven zu verknüpfen, um darauf aufbauend fachübergreifende Unterrichtsentwürfe beurteilen und gestalten zu können.

Zusammenfassend lässt sich konstatieren, dass für alle beantragten Studienprogramme die allgemeinen Anforderungen an die Vermittlung der Kompetenzen und Fachinhalte im Bereich der Chemie erreicht werden. Die Studierenden wiesen im Gespräch mit der Gutachtergruppe ausdrücklich auf die gute Betreuung und Beratung durch die Lehrenden hin. Zudem wurde die sehr gute Kooperation zwischen Fachdidaktikern und Fachwissenschaftlern hervorgehoben. Negativ wurde von den Studierenden angemerkt, dass aus ihrer Sicht die Studienbelastung im ersten Studienjahr als sehr hoch angesehen wird.

### **2.3.6 Lehrpersonal**

Die Ausstattung mit Personalmitteln erscheint ausreichend für die dauerhafte Durchführung der jeweiligen Studienprogramme. Die Gutachtergruppe weist jedoch darauf hin, dass die Durchführung der beantragten Studienprogramme nur unter Aufrechterhaltung der bestehenden personellen Kapazitäten zu gewährleisten ist.

### **2.3.6 Abschließendes Votum**

Die Gutachter empfehlen der Ständigen Akkreditierungskommission die Akkreditierung des Zwei-Fächer-Bachelor- und Masterstudiengangs Chemie ohne Auflagen für die Dauer von fünf Jahren.

## **2.4 Zwei-Fächer-Bachelor- und Masterstudiengang Biologie (B.A./B.Sc./M.Ed.)**

### **2.4.1 Begründung für die Einrichtung der Studienprogramme**

Die Begründung für die Einrichtung des Zwei-Fächer-Bachelor- und Masterstudiengangs Biologie überzeugend dargestellt. Die inhaltliche Ausgestaltung der Studiengänge ist sorgfältig beschrieben.

### **2.4.3 Qualifikationsziele**

Im Rahmen des Zwei-Fächer-Bachelorstudiengangs Biologie werden den Studierenden im Basiscurriculum Grundkenntnisse über die molekulare, zelluläre und organismische Biologie, insbesondere über Organisation, Funktion und Evolution von Zellen, Organismen und Populationen und deren Wechselbeziehung untereinander und zu ihrer Umwelt vermittelt. In den Aufbaumodulen sollen vertiefte Kenntnisse in einzelnen biologischen Themengebieten weitergegeben werden. Zudem werden den Studierenden Methoden und Arbeitstechniken in der Biologie sowie Kenntnisse und Einblicke in die aktuelle biologische Forschung vermittelt. Im Hinblick auf den Übergang in ein lehramtsorientiertes Masterstudium sollen auch vertiefte Kenntnisse einzelner, für den Schulunterricht relevanter biologischer Themengebiete vermittelt werden.

Aufbauend auf den im Bachelorstudiengang erworbenen grundlegenden Kompetenzen in Fachwissenschaft und Fachdidaktik zielt das Masterstudium mit dem Abschluss Master of Education Gymnasium auf eine Vertiefung fachbezogener Kommunikations- und Vermittlungskompetenz, wie sie für einen wissenschaftsbasierten und wissenschaftspropädeutischen Unterricht am Gymnasium notwendig ist. Bedingt durch ministerielle Vorgaben findet das Fachstudium in dem Masterstudiengang GHR nur noch in einem Modul statt, nämlich in dem Modul MM 1 (humanbiologische Schulversuche). Ziel ist hier die Erlangung von humanbiologischen Fachkenntnissen begleitet von der Vermittlung fachbezogener Kommunikations- und Vermittlungskompetenz.

Das Masterstudium für die Studienrichtung Sonderpädagogik baut auf dem 30 LP-Bachelorstudium im Fach Biologie auf, in dem die Studierenden des Basiscurriculums des Faches absolviert, die Grundzüge naturwissenschaftlichen Arbeitens kennen gelernt und eine erste Einführung in die Biologiedidaktik erhalten haben.

### **2.4.4 Art und Struktur des Studiums einschließlich Abschlussgrad**

Je nach Kombination der zwei Fächer vergibt die Fakultät den Abschlussgrad Bachelor of Science oder Bachelor of Arts. Im Zwei-Fächer-Studiengang wird der Bachelor of Science verliehen, wenn mindestens 90 Leistungspunkte im Fach Biologie erfolgreich absolviert werden oder wenn beide Studienfächer aus dem Bereich der Naturwissenschaften gewählt wurden. Anderenfalls wird der Abschlussgrad Bachelor of Arts verliehen. Nach erfolgreichem Abschluss des Masterstudiums wird der Abschluss Master of Education verliehen. Dabei sind die Masterstudiengänge für das Gymnasium und SOPÄD zweijährig, während der Masterstudiengang für das Lehramt GHR nach Vorgabe nur einjährig ist.

### **2.4.5 Studienverlauf und Modularisierung**

Der Zwei-Fächer-Studiengang Biologie gliedert sich allgemein in ein Basiscurriculum (mit drei Basismodulen) und ein Aufbaucurriculum (mit sieben Aufbaumodulen) von jeweils 30 Leistungspunkten (bzw. 24 Leistungspunkte für Studierende mit dem Ziel Master of Education GHR. Hinzu kommen fachspezifische Angebote im Professionalisierungsbereich, die zum einen eng an das Fachstudium angebunden sind, zum anderen als Wahlpflichtmodule in das allgemeine Angebot des Professionalisierungsbereichs integriert sind und sowohl für Biologiestudierende als auch für alle anderen Studierenden zur Verfügung stehen.

Im Curriculum der Biologie liefert das Basiscurriculum eine Grundlage durch die drei von allen Studierenden zu absolvierenden Pflichtmodule BM 1 bis BM 3. Diese geben eine generelle Einführung in die Biologie (BM 1) und vertiefen die Bereiche der Systembiologie (BM 2) und der Zell- und Molekularbiologie (BM 3). Kenntnisse der Grundlagen der Naturwissenschaften in Chemie und Physik und der Mathematik werden durch die beiden Module AM 7 und AM 8 vermittelt, von denen die Studierenden im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang eine Auswahl entsprechend ihrem Studienziel und zweiten Studienfach treffen müssen. Die Wahl der Module des Professionalisierungsbereichs richtet sich nach den weiteren Planungen nach dem Bachelorabschluss. Als Lehrformen im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang werden Vorlesungen, Übungen, Seminare, Praktika und Exkursionen angeboten.

Der Masterstudiengang mit dem Berufsziel Lehramt an Gymnasien besteht aus fachwissenschaftlichen Aufbaumodulen und den fachdidaktischen Modulen MM 1 und MM 11, hinzu kommen fachspezifische Angebote aus dem Professionalisierungsbereich, die eng an das Fachstudium angebunden sind. Die Module AM 11 und MM1 greifen in besonderem Maße auf die im Bachelorstudium gelegten Grundlagen im Bereich der Botanik, Zoologie und Humanbiologie zurück und vertiefen diese im Kontext des Berufsfelds Schule. Studierende mit dem Berufsziel Lehramt GHR müssen wie oben beschrieben das Modul MM 1 (humanbiologische Schulversuche) absolvieren. Im Masterstudiengang (M.Ed.) Sonderpädagogik erfolgt eine Erweiterung der im Basiscurriculum des Bachelorstudiums gewonnenen Kenntnisse und Fähigkeiten mit Zielrichtung auf eine Vertiefung des Wissens im Fach Biologie und der Didaktik der Biologie.

Zusammenfassend lässt sich konstatieren, dass für alle beantragten Studienprogramme die allgemeinen Anforderungen an die Vermittlung der Kompetenzen und Fachinhalte im Bereich der Biologie erreicht werden. Besonders positiv bewerten die Gutachter die enge Kooperation der Lehrinheit Biologie mit den Schulen („Biologie im Kontext“) Aus Sicht der Gutachter sollte jedoch der Bereich der Ökologie noch stärker innerhalb der Curricula verankert werden. Ebenso wie die Studierenden der Chemie beklagten die Studierenden der Biologie die aus ihrer Sicht sehr hohe Studienbelastung im ersten Studienjahr.

### **2.4.6 Lehrpersonal**

Die Ausstattung mit Personalmitteln erscheint ausreichend für die dauerhafte Durchführung der jeweiligen Studienprogramme. Die Gutachtergruppe weist jedoch darauf hin, dass die Durchführung der beantragten Studienprogramme nur unter Aufrechterhaltung der bestehenden personellen Kapazitäten zu gewährleisten ist.

### **2.3.6 Abschließendes Votum**

Die Gutachter empfehlen der Ständigen Akkreditierungskommission die Akkreditierung des Zwei-Fächer-Bachelor- und Masterstudiengangs Biologie ohne Auflagen für die Dauer von fünf Jahren.