

## Beschluss zur Akkreditierung

des Zwei-Fächer-Bachelorstudiengangs mit dem Abschluss „Bachelor of Arts“ sowie der Masterstudiengänge „Lehramt an Grundschulen“, „Lehramt an Haupt- und Realschulen“ und „Lehramt an Gymnasien“ jeweils mit dem Abschluss „Master of Education“

an der Technischen Universität Braunschweig

Paket „Mathematik und Naturwissenschaften“

mit den Teilstudiengängen

- „Biologie und ihre Vermittlung“ (2-F-BA) und „Biologie“ (MA HR)
- „Chemie und ihre Vermittlung“ (2-F-BA) und „Chemie“ (MA HR, MA Gym)
- „Mathematik“ sowie „Mathematik und ihre Vermittlung“ (2-F-BA) und „Mathematik“ (MA Gs, MA HR, MA Gym)
- „Physik“ sowie „Physik und ihre Vermittlung“ (2-F-BA) und „Physik“ (MA HR, MA Gym)

Auf der Basis des Berichts der Gutachtergruppe und der Beratungen der Akkreditierungskommission in der 52. Sitzung vom 26./27.08.2013 spricht die Akkreditierungskommission folgende Entscheidungen aus:

1. Die Akkreditierungskommission stellt fest, dass die Teilstudiengänge „**Biologie und ihre Vermittlung**“, „**Biologie**“, „**Chemie und ihre Vermittlung**“, „**Chemie**“, „**Mathematik/Mathematik und ihre Vermittlung**“ und „**Mathematik**“ sowie „**Physik/Physik und ihre Vermittlung**“ und „**Physik**“ die in den „Regeln des Akkreditierungsrates für die Akkreditierung und für die Systemakkreditierung“ (Beschluss des Akkreditierungsrates vom 23.02.2012) genannten Qualitätsanforderungen grundsätzlich erfüllen und die im Verfahren festgestellten Mängel voraussichtlich innerhalb von neun Monaten behebbar sind.
2. Die im Verfahren erteilten Auflagen für die genannten Teilstudiengänge sind umzusetzen. Die **Umsetzung der Auflagen** ist schriftlich zu dokumentieren und AQAS spätestens bis zum **31.05.2014** anzuzeigen.
3. Die Akkreditierungskommission stellt fest, dass die oben aufgeführten Teilstudiengänge die Voraussetzungen erfüllen, um im jeweiligen kombinatorischen Studiengang mit dem Abschluss „Bachelor of Arts“ bzw. „Master of Education“ gewählt zu werden. Die Kombinierbarkeit der Teilstudiengänge sowie der Übergang vom Bachelor- in die Masterstudiengänge werden von der Hochschule in ihren Ordnungen geregelt.
4. Im Hinblick auf mögliche Auflagen und Empfehlungen, die die kombinatorischen Studiengänge als Ganze betreffen, verweist die Akkreditierungskommission auf den entsprechenden Beschluss in der 52. Sitzung vom 26./27.08.2013.

**1. Auflagen zu den im Paket zusammengefassten Teilstudiengängen:**

**I. Übergreifende Auflage zu den im Paket zusammengefassten Teilstudiengängen**

A I.1 Bei Teilstudiengängen, die von zwei Fakultäten gemeinsam angeboten werden, ist hinsichtlich der Organisation und Koordination des Studiums sicherzustellen, dass es nicht zu zeitlichen Überschneidungen der Pflichtveranstaltungen kommt. Hierfür ist ein Konzept vorzulegen

**II. Auflagen zu den Teilstudiengängen „Biologie und ihre Vermittlung“ und „Biologie“:**

A II.1. Es ist ein Konzept vorzulegen, aus dem hervorgeht, dass die notwendigen personellen Ressourcen für den Akkreditierungszeitraum ausreichend sind. Hierin ist eine nachvollziehbare Kapazitätsrechnung darzulegen und zu erläutern, wie die erforderlichen Lehrleistungen erbracht werden.

A II.2. Die Behandlung von chemischen und physikalischen Inhalten muss in den Modulbeschreibungen verortet werden, um den inhaltlichen Forderung der KMK gerecht zu werden.

A II.3. Es sind fachinterne oder fächerübergreifende verbindliche Absprachen zu treffen, welche Anforderungen an die „aktive Teilnahme“ gestellt werden können. Diese sind den Studierenden transparent zu machen.

**III. Auflagen zu den Teilstudiengängen „Chemie und ihre Vermittlung“ und „Chemie“:**

A III. 1. Der exemplarische Studienverlaufsplan ist so anzupassen, dass das Praktikum im Modul „Physikalische Chemie“ erst nach der Vorlesung zu absolvieren ist.

A III. 2. Die Berechnung der Kontakt- und Selbststudienzeit für die Praktika ist in den unterschiedlichen Modulen anzugleichen bzw. es ist im Modulhandbuch transparent zu machen, wie die Anforderungen in den Praktika hinsichtlich des Workloads variieren.

A III. 3. In der Beschreibung des Moduls „Allgemeine Chemie“ (B1) ist in den Lernergebnissen und Inhalten anzugeben, welche Aspekte des chemischen Rechnens im Modul vermittelt werden.

**IV. Auflage zu den Teilstudiengängen „Mathematik/Mathematik und ihre Vermittlung“ und „Mathematik“:**

A IV. 1. In allen Modulbeschreibungen sind die Modulverantwortlichen anzugeben.

**V.** Zu den Teilstudiengängen „Physik/Physik und ihre Vermittlung“ und „Physik“ werden keine teilstudiengangsspezifischen Auflagen erteilt.

Die Auflagen beziehen sich auf im Verfahren festgestellte Mängel hinsichtlich der Erfüllung der Kriterien des Akkreditierungsrates zur Akkreditierung von Studiengängen i. d. F. vom 23.02.2012.

## **2. Empfehlungen zu den im Paket zusammengefassten Teilstudiengängen:**

Zur Weiterentwicklung der im Paket zusammengefassten Teilstudiengänge werden die im Nachfolgenden aufgeführten Empfehlungen gegeben.

### **I. Übergreifende Empfehlungen zu allen Teilstudiengängen:**

- E I. 1. Die Koordination der Teilstudiengänge, die von zwei Fakultäten gemeinsam angeboten werden, sollte verstetigt werden, zum Beispiel in einem eigenen Gremium.
- E I. 2. Es sollte ein fächerübergreifendes Modul oder ein vergleichbares Element zur Vermittlung von Grundlagen der Naturwissenschaften für die nicht-studierten Disziplinen angeboten werden, möglichst aus den Fachdidaktiken der Naturwissenschaften.

### **II. Empfehlungen zu den Teilstudiengängen „Biologie und ihre Vermittlung“ und „Biologie“:**

- E II. 1. Um die Kontinuität in der Lehre und der Organisation der Teilstudiengänge zu verbessern, sollte mindestens eine der Mitarbeiter-Stellen entfristet werden.
- E II. 2. Der Zuschnitt der Module sollte so angepasst werden, dass die Inhalte deutlicher aufeinander bezogen sind. Dies sollte auch deutlicher aus den Modulbeschreibungen und aus den Bezeichnungen der Module hervorgehen.
- E II. 3. Die Kooperation mit der Fachwissenschaft sollte durch verbindliche Vereinbarungen dauerhaft sichergestellt werden.

### **III. Empfehlung zum Teilstudiengang „Chemie und ihre Vermittlung“:**

- E III. 1. Die Vorlesung „Physikalische Chemie“ sollte zu einem früheren Zeitpunkt des Studiums belegt werden.

### **IV. Empfehlung zu den Teilstudiengängen „Mathematik/Mathematik und ihre Vermittlung“ und „Mathematik“:**

- E IV. 1. In den fachwissenschaftlichen Modulen sollte verstärkt ein Schulbezug hergestellt werden, zum Beispiel durch lehramtsbezogene Übungsgruppen.

- V. Zu den Teilstudiengängen „Physik/Physik und ihre Vermittlung“ und „Physik“ werden keine teilstudiengangsspezifischen Empfehlungen gegeben.

Zur weiteren Begründung dieser Entscheidungen verweist die Akkreditierungskommission auf das Gutachten, das diesem Beschluss als Anlage beiliegt

## Gutachten zur Akkreditierung

des Zwei-Fächer-Bachelorstudiengangs mit dem Abschluss „Bachelor of Arts“  
sowie der Masterstudiengänge „Lehramt an Grundschulen“, „Lehramt an Haupt-  
und Realschulen“ und „Lehramt an Gymnasien“ jeweils mit dem Abschluss „Mas-  
ter of Education“

an der Technischen Universität Braunschweig

Paket „Mathematik und Naturwissenschaften“

mit den Teilstudiengängen

- Biologie und ihre Vermittlung (2-F-BA) und Biologie (MA HR)
- Chemie und ihre Vermittlung (2-F-BA) und Chemie (MA HR, MA Gym)
- Mathematik/Mathematik und ihre Vermittlung (2-F-BA) und Mathematik (MA Gs, MA HR, MA Gym)
- Physik/Physik und ihre Vermittlung (2-F-BA) und Physik (MA HR, MA Gym)

Begehung am 22. und 23. April 2013

### Gutachtergruppe:

<b>Prof. Dr. Christine Bescherer</b>	Pädagogische Hochschule Ludwigsburg, Institut für Mathematik und Informatik, Professorin für Didaktik der Mathematik
<b>Prof. Dr. Kirsten Schlüter</b>	Universität zu Köln, Institut für Biologie und ihre Didaktik, Professorin für Biologie und ihre Didaktik
<b>Prof. Dr. Michael Springborg</b>	Universität des Saarlandes, Fachbereich Physikalische Chemie, Professor für Physikalische und Theoretische Chemie
<b>Prof. Dr. Martin Wilkens</b>	Universität Potsdam, Institut für Physik und Astronomie, Professor für Quantenoptik
<b>StD Klaus Albermann</b>	Zentrum für schulpraktische Lehrerbildung Bocholt, Seminar für das Lehramt Gymnasium/Gesamtschule (Vertreter der Berufspraxis)
<b>Thomas Kirchner</b>	Student der Universität Heidelberg (studentischer Gutachter)

### Vertreter des Niedersächsischen Kultusministeriums

<b>Michael Barth</b>	Fachleiter Physik am Studienseminar Hildesheim für das Lehramt an Gymnasien
----------------------	---

### Koordination:

<b>Ninja Fischer</b>	Geschäftsstelle von AQAS, Köln
----------------------	--------------------------------



**AQAS**

Agentur für Qualitäts-  
sicherung durch  
Akkreditierung von  
Studiengängen

## **Präambel**

Gegenstand des Akkreditierungsverfahrens sind Bachelor- und Masterstudiengänge an staatlichen oder staatlich anerkannten Hochschulen. Die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen wird in den Ländergemeinsamen Strukturvorgaben der Kultusministerkonferenz verbindlich vorgeschrieben und in den einzelnen Hochschulgesetzen der Länder auf unterschiedliche Weise als Voraussetzung für die staatliche Genehmigung eingefordert.

Die Begutachtung der Studiengänge erfolgte unter Berücksichtigung der „Regeln des Akkreditierungsrates für die Akkreditierung von Studiengängen und für die Systemakkreditierung“ in der Fassung vom 23.02.2012.

## **1 Die kombinatorischen Studiengänge der Technischen Universität Braunschweig**

### **1.1 Allgemeine Informationen**

Die Technische Universität Carolo-Wilhelmina zu Braunschweig gliedert sich in sechs Fakultäten: Die Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät (Mathematik, Informatik, Sozialwissenschaften, Wirtschaftswissenschaften), die Fakultät für Lebenswissenschaften (Biowissenschaften, Chemie, Pharmazie, Psychologie), die Fakultät Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften, die Fakultät für Maschinenbau, die Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik sowie die Fakultät für Geistes- und Erziehungswissenschaften. Trotz des Schwerpunkts in Ingenieur- und Naturwissenschaften erachtet die Universität nach eigenen Darstellungen ein auf das Profil der TU zugeschnittenes Lehrangebot in den Geistes- und Erziehungswissenschaften für unverzichtbar. Auch das Angebot von Lehramtsstudiengängen mit einem Fächerspektrum, das von den Kerndisziplinen der Universität getragen werden soll, gehört gemäß Selbstbericht selbstverständlich zum Programm.

An der TU Braunschweig wird ein Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang angeboten, in dessen Rahmen die Studierenden ein fachwissenschaftliches oder ein Lehramts-Profil wählen können. Entsprechend der individuellen Eignung und Kompetenzentwicklung soll hier im Sinne der Polyvalenz ein Wechsel in beide Richtungen möglich sein. Die Kombinationsmöglichkeiten der Teilstudiengänge hängen vom jeweils gewählten Profil ab. Das lehramtsbezogene Masterstudium ist an der TU Braunschweig für das Lehramt an Grundschulen, das Lehramt an Haupt- und Realschulen sowie das Lehramt an Gymnasien möglich.

Das Akkreditierungsverfahren wird in zwei Stufen durchgeführt: Gegenstand der ersten Stufe (der Modellbetrachtung) waren das aktuelle Studienmodell und die Grundwissenschaften. In der zweiten Stufe (Fächerpakete) werden die Studienkonzepte der einzelnen Teilstudiengänge für das kombinatorische Bachelor- und Masterstudium begutachtet.

### **1.2 Profil und Ziele des Modells**

Als fächerübergreifende Qualifikationsziele für den Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang nennt die Hochschule die Vorbereitung der Studierenden auf die Übernahme einer qualifizierten Erwerbstätigkeit und die wissenschaftliche Befähigung im Sinne des ersten berufsqualifizierenden, grundständigen Abschlusses. In den jeweils gewählten Teilstudiengängen sollen die Studierenden daher solide und breite Grundkenntnisse sowie überfachliche Fähigkeiten erwerben, um sich kompetent in neue Gebiete einarbeiten zu können. Im Rahmen der Vermittlung überfachlicher Kenntnisse und Fähigkeiten sollen die Studierenden zum Beispiel zur Reflexion der Rahmenbedingungen beruflicher Tätigkeiten befähigt oder ihnen sollen die Spezifika der eigenen Wissenschaftskultur im Unterschied zu anderen aufgezeigt werden. Außerdem ist die Vermittlung handlungsorientierter Kompetenzen bzw. die Belegung aus fakultätsübergreifenden Bereichen der TU oder aus dem sogenannten Pool im Rahmen des Professionalisierungsbereichs vorgesehen.

Im lehramtsbezogenen Studium sollen u. a. elementare Handlungskompetenzen in den Kompetenzfeldern des Vorbereitungsdienstes (Unterrichten, Erziehen, Beurteilen/Beraten/Fördern sowie Schulentwicklung und Berufskompetenz) vermittelt werden, sowohl im Rahmen des lehramtsbezogenen Profils im Zwei-Fächer-Bachelorstudium als auch in den Lehramts-Masterstudiengängen.

Die Lehramts-Masterstudiengänge sollen die Studierenden für die spezifischen Anforderungen des Lehrerberufs in der jeweiligen Schulform und den Vorbereitungsdienst qualifizieren. Ein besonderer Fokus soll auf der Erweiterung der fachdidaktischen Kenntnisse und der inhaltlich/fachwissenschaftlichen Vertiefung des im Bachelorstudium als Nebenfach gewählten Teilstudiengangs liegen. Bei der Zulassung zum Lehramts-Masterstudium soll die besondere Eignung festgestellt und dabei die didaktische und pädagogische Kompetenz der Bewerberinnen und Bewerber berücksichtigt werden.

Im Rahmen der Modellbetrachtung wurde konstatiert, dass das Modell schlüssig und nachvollziehbar konzipiert ist. Die einschlägigen politischen Vorgaben wie insbesondere die „Verordnung über Masterabschlüsse für Lehrämter in Niedersachsen“ sind auf der Ebene des Modells eingehalten. Die Vorgaben hinsichtlich der Ausgestaltung des Studiums für das Lehramt an Grund-, Haupt- und Realschulen („GHR 300“) wurden zum Zeitpunkt der Vor-Ort-Begehungen überarbeitet.

Die Anlage des Modells ermöglicht es, dass in den Studiengängen fachliche und überfachliche Kompetenzen vermittelt sowie die Persönlichkeitsentwicklung und die Befähigung zum zivilgesellschaftlichen Engagement gefördert werden. Die übergreifenden Qualifikationsziele des jeweiligen Kombinationsstudiengangs werden zudem dem besonderen Profilsanspruch von Lehramtsstudiengängen gerecht. Die Hochschule verfügt über Konzepte zur Geschlechtergerechtigkeit und zur Förderung von Studierenden in besonderen Lebenslagen, die auf die Studiengänge Anwendung finden.

### **1.3 Curriculare Strukturen**

Der Zugang zum Bachelorstudium ist bei Erfüllung der im niedersächsischen Hochschulgesetz festgelegten Voraussetzungen möglich. Besondere teilstudiengangsspezifische Zugangsbedingungen sind ggf. auf Fachebene geregelt. Die Zulassung ist in den meisten Teilstudiengängen beschränkt („Orts-NC“) und erfolgt jeweils zum Wintersemester. Mit dem Abschluss des Zwei-Fächer-Bachelorstudiengangs werden 180 Leistungspunkte erworben, die sich auf die Bestandteile des Kombinationsstudiums im Major-Minor-Modell (Hauptfach/Nebenfach) verteilen. In beiden Teilstudiengängen wird ein Kernbereich belegt. Im Major-Teilstudiengang kommt der Differenzierungsbereich zur Profilbildung im Hinblick auf das Berufsziel hinzu. Die Entscheidung für das fachwissenschaftliche oder das lehramtsbezogene Profil erfolgt in der Regel zum 3. Semester und bedingt je nach Teilstudiengang die inhaltlichen Vorgaben zur Belegung von Modulen. Außerdem werden im Bachelorstudium berufsfeldbezogene Praktika absolviert. Im fächerübergreifenden Professionalisierungsbereich sollen die Studierenden überfachliche Kompetenzen erwerben. Die Bachelorarbeit wird im Major-Teilstudiengang geschrieben.

Das Zulassungsverfahren und die -voraussetzungen zum Lehramtsmasterstudium sind in der entsprechenden Ordnung der TU Braunschweig geregelt. Das Studium der beiden Teilstudiengänge wird fortgesetzt, wobei mehr Module im zuvor als Minor-Programm belegten Fach absolviert werden, damit mit dem Master-Abschluss beide Teilstudiengänge in ungefähr gleichem Umfang studiert worden sind. In allen Lehramts-Masterstudiengängen sind zudem Module der Grundwissenschaften zu belegen. Im Studium für das Lehramt an Gymnasien ist zudem ein Fachpraktikum vorgesehen. Bei der Weiterentwicklung des Studiums für die Lehrämter an Grund-, Haupt- und Realschulen sollen die Studierenden eine Praxisphase absolvieren und das Projektband bearbeiten. Das Studium wird mit der Anfertigung der Masterarbeit in einem der beiden Teilstudiengänge oder in den Grundwissenschaften abgeschlossen.

Die curriculare Struktur des Modells auf Bachelor- und Master-Ebene wurde im Rahmen der Modellbetrachtung als sinnvoll und schlüssig beurteilt. Die Strukturen müssen nach der Verabschiedung der Regelungen für das „GHR 300“-Studium ggf. angepasst werden.

#### **1.4 Studierbarkeit**

Die Verantwortung für die Kombinationsstudiengänge liegt bei der Fakultät für Geistes- und Erziehungswissenschaften. Fächerübergreifende Beratungsangebote, zum Beispiel für Studierende in besonderen Lebenslagen, sind auf zentraler Universitäts- und auf Fakultäts-Ebene vorhanden. Zur Sicherstellung der Kombinier- und Studierbarkeit wurde ein Grundzeitenplan entwickelt, durch den Überschneidungen von Pflichtveranstaltungen vermieden werden sollen. Durch ein möglichst breites Angebot von Wahlpflichtveranstaltungen soll das Studium flexibilisiert werden. Die Prüfungsplanung erfolgt nach den Angaben der Universität zentral auf Ebene der Fakultät. Die Angemessenheit des Workloads wurde überprüft und die Veranschlagung der Arbeitsbelastung hat sich aus Sicht der Universität als plausibel erwiesen. Auf Basis vorliegender Daten und Zahlen geht die Hochschule davon aus, dass das Studium in der Regelstudienzeit möglich ist.

Im Rahmen der Modellbetrachtung wurde festgestellt, dass die Technische Universität Braunschweig auf zentraler und auf Ebene der genannten Fakultät vielfältige Einrichtungen zur Beratung, Betreuung und Information der Studierenden vorhält. Ein Anspruch auf Nachteilsausgleich für behinderte Studierende ist durch die Prüfungsordnungen sichergestellt. Der Grundzeitenplan wurde als sinnvolles Element eingestuft, um die Studier- und Kombinierbarkeit auf Ebene des Modells zu gewährleisten.

#### **1.5 Qualitätssicherung**

Das System zur Qualitätssicherung und -entwicklung der TU Braunschweig sieht gemäß Selbstbericht die Verknüpfung zentraler und dezentraler Maßnahmen vor. Außerdem gibt es zentrale Rahmenvorgaben für standardisierte Prozesse (zum Beispiel Entwicklung und Einführung von Studiengängen) sowie Kennzahlenerhebungen. Zur Qualitätssicherung der Kombinationsstudiengänge finden gemäß Selbstbericht regelmäßige Lehrevaluationen und Befragungen zu einzelnen Elementen wie Praktika statt. Als weitere Maßnahmen zur Qualitätssicherung werden Studieneingangsbefragungen, Evaluationen zum Studienverlauf und zur -organisation sowie Lehrendenbefragungen aufgeführt. Die Technische Universität Braunschweig hat eine Evaluationsordnung verabschiedet, in der die Mechanismen der Qualitätssicherung und -entwicklung geregelt sind.

Die Maßnahmen wurden im Rahmen der Modellbetrachtung grundsätzlich als geeignet und ausreichend für die Qualitätssicherung der Studiengänge befunden.

#### **1.6 Berufsfeldorientierung**

Das Bachelorstudium soll als erster berufsqualifizierender Abschluss auf ein breites Spektrum möglicher Tätigkeitsfelder oder die Fortführung des Studiums in einem Master-Programm vorbereiten. Als Schwerpunkte der ersten Option werden die Bereiche Wissensvermittlung, Wissensinformation und Weiterbildung genannt, zum Beispiel bei freien Bildungsträgern in Einrichtungen der Erwachsenenbildung, in Verlagen, kulturellen Einrichtungen und in der Öffentlichkeitsarbeit. Im Rahmen der Veranstaltung „Pädagogische Handlungs- und Berufsfelder“ sollen den Studierenden deren Anforderungen sowohl mit Blick auf die Tätigkeit als Lehrer/in als auch in alternativen Laufbahnen nähergebracht werden. In das Bachelorstudium sind Praktika integriert, die im Fall der schulischen Praxiserfahrungen nach dem „Braunschweiger Modell“ durchgeführt werden. Dieses zeichnet sich nach den Einschätzungen der Universität durch eine enge Verzahnung der TU mit den Schulen in der Region, mit denen kooperiert wird, aus.

Das Lehramts-Masterstudium soll insbesondere für den Übergang in den Vorbereitungsdienst qualifizieren. Im Rahmen des Studiums für das Lehramt an Gymnasien sollen die Studierenden in den Fachpraktischen Studien Praxiserfahrungen sammeln. In den Planungen für das zukünftige

„GHR 300“-Modell ist die Integration einer längeren Praxisphase mit Unterrichtshospitationen und Situationen des eigenen Unterrichtens vorgesehen.

Die kontinuierliche Reflexion der Berufsmotivation und Rollenwahrnehmung durch die Studierenden soll zur Klärung der Eignung für den Lehrerberuf beitragen. In zentralen Angebote wie dem „Projekt Post Bac“ (Orientierung- und Unterstützung zur Studien- und Berufsorientierung nach dem Bachelorabschluss) und dem Programm des Career Services sollen sich die Studierenden beruflich orientieren können.

Die Maßnahmen zur Berufsfeldorientierung und Vorbereitung auf die Übernahme einer qualifizierten Erwerbstätigkeit wurden im Rahmen der Modellbetrachtung grundsätzlich als geeignet eingeschätzt.

### **1.7 Anmerkungen der Gutachtergruppe zum Modell**

Zur Bewertung des hochschulweiten Modells und der übergeordneten Aspekte zur Berufsfeldorientierung, der Studierbarkeit, der Qualitätssicherung und der Grundwissenschaften wird auf den Bericht zur Betrachtung des Modells verwiesen. Zusätzlich merken die Gutachterinnen und Gutachter im Rahmen der Begutachtung des Pakets „Mathematik und Naturwissenschaften“ folgende Punkte an:

Die in dem Modellbericht festgehaltenen Planungen zum Projekt „GHR 300“ wurden von den Gutachterinnen und Gutachtern nur am Rande betrachtet, da die Umsetzung des Reformprojektes von der neuen Landesregierung ausgesetzt worden ist. Alle damit zusammenhängenden Planungen werden an der TU Braunschweig in den entsprechenden Gruppen vorangetrieben und haben im aktuellen Planungsstand überzeugt. Offene Fragen lassen sich auf die Unklarheiten bei der Finanzierung durch das Land zurückführen, die alle niedersächsischen Universitäten betreffen, die an der Lehrerbildung beteiligt sind. Schon heute lässt sich jedoch festhalten, dass die überzeugende Konzeption in den vorliegenden Fächern und im Lehramtsstudium an der gesamten TU Braunschweig nur umsetzbar sein wird, wenn zusätzliche Mittel zur Verfügung gestellt werden, um den deutlich höheren Aufwand bewältigen zu können.

Im Anschluss an die Modell-Betrachtung im September 2012 wurde begonnen, eine Praktikumsordnung zu erstellen. Dabei sollen alle betroffenen Fakultäten der TU Braunschweig einbezogen werden. Die Ordnung soll bis August 2013 vorliegen. Dass die Universität hier bereits aktiv geworden ist, ist erfreulich. Die Planungen zur Verabschiedung und Veröffentlichungen einer Praktikumsordnung sollten entsprechend zeitnah umgesetzt werden [**Hinweis 1.**].

Das System der Qualitätssicherung entspricht den üblichen Standards und Anforderungen, geht über diese jedoch nicht hinaus.

In den Bachelorteilstudiengängen des Paket-Verfahrens sind keine festen Mobilitätsfenster vorgesehen. Stattdessen werden von den Studierenden Auslandsaufenthalte als Einzelfälle geplant. Dies könnte einer der Gründe für eine geringe Mobilität in den vorliegenden Teilstudiengängen sein. Die Etablierung solcher Mobilitätsfenster und ihre curriculare Einbindung sollte daher in der Weiterentwicklung der Kombinationsstudiengänge angestrebt werden [**Monitum I. 3.**].

Die Möglichkeit eines Teilzeitstudiums ist universitätsweit geregelt, jedoch existiert nach den Darstellungen der Studierenden vor Ort kein konkretes Konzept in den betrachteten Teilstudiengängen. Jeder Fall wird einzeln geregelt bzw. beraten. Dies birgt sicherlich Vorteile, erhöht jedoch auch den Beratungs- und Betreuungsaufwand sowohl aufseiten der Verantwortlichen als auch bei den betroffenen Studierenden. Auch hier könnte nachgedacht werden, ob die Etablierung stärker systematisierter Strukturen im Ablauf bzw. von Vorschlägen für den Ablauf des Studienverlaufs im Teilzeitstudium sinnvoll sein könnten.



## **2 Fächerübergreifende Aspekte zu den im Paket zusammengefassten Teilstudiengängen**

### **2.1 Studierbarkeit und fachspezifische Aspekte der Qualitätssicherung**

Die vorliegenden Teilstudiengänge werden in der Regel von der Fakultät 6 der TU Braunschweig angeboten, die weiteren Fakultäten der TU Braunschweig können insbesondere für die fachwissenschaftlichen Lehrangebote eingebunden werden. Der Teilstudiengang Mathematik im Zweifächer-Bachelorstudium wird unter Federführung der Fakultät 1 organisiert und der Teilstudiengang Physik durch die Fakultät 5.

In den Darstellungen des Selbstberichts werden für die vorliegenden Teilstudiengänge Einführungsveranstaltungen, insbesondere zu Beginn des Bachelorstudiums, sowie Tutorien aufgeführt. Der Kontakt zwischen Lehrenden und Studierenden soll in den Fächern jeweils eng sein, sodass Informationen und Rückmeldungen in beide Richtungen problemlos und individuell möglich sein sollen. Neben den Sprechstunden der Lehrenden stehen in den unterschiedlichen Instituten gemäß Selbstbericht spezifische Ansprechpartner bzw. Mentorinnen und Mentoren für die Studienberatung zur Verfügung.

In den obligatorischen Studienberatungen sollen die Studierenden ein Feedback über ihre Leistungen erhalten können. Darüber hinaus sollen sie individuelle Rückmeldungen zu Prüfungs- und Studienleistungen von den Lehrenden bekommen. Die Bewertungsstandards werden nach den Darstellungen der Hochschule unter den Lehrenden des jeweiligen Fachs diskutiert, schriftlich fixiert und am Anfang der Lehrveranstaltungen bzw. Module bekannt gegeben.

Die Abstimmung des Lehrangebotes findet nach den Darstellungen der Hochschule auf Ebene des jeweiligen Faches im Rahmen regelmäßiger Teamsitzungen unter Beteiligung der Studierenden statt. In der Fakultät 1 erfolgt die Koordination gemäß Selbstbericht in einer Lehrbesprechung mit dem Studiendekan und der Studiengangskordinatorin.

Die Lehrveranstaltungen der Teilstudiengänge der Fakultät 6 sollen durch kollegiale Abstimmung koordiniert werden. Die Fachstudienberater der einzelnen Teilstudiengänge sollen u. a. dafür zuständig sein, gemeinsam mit den Studierenden Studienpläne für Auslandssemester aufzustellen bzw. im Ausland erbrachte Studien- und Prüfungsleistungen bzgl. deren Anerkennung zu prüfen. Bei fachlichen Fragen sollen sich die Studierenden an die Lehrenden wenden. Für die ersten beiden Semester des Bachelorstudiums wird eine „Fragestunde“ als Möglichkeit zur Klärung fachinhaltlicher Aspekte aufgeführt. Daneben sollen Tutorien angeboten werden. Die Prüfungstermine sollen unter Berücksichtigung des vorgegebenen Prüfungszeitraums innerhalb des Instituts und nach Maßgabe der organisatorischen Möglichkeiten mit den Studierenden abgestimmt werden. Die Bewertungsstandards und Anforderungen sollen den Studierenden zu Beginn der Veranstaltungen mitgeteilt werden.

Die Modulbeschreibungen und Prüfungsordnungen sollen im Internet zugänglich gemacht werden.

Die Validierung des veranschlagten Workloads erfolgt gemäß den Darstellungen der Hochschule sowohl durch den Austausch von Lehrenden und Studierenden als auch durch die Lehrveranstaltungsevaluationen. Auf Basis der vorliegenden Daten und Zahlen, zum Beispiel zur durchschnittlichen Studiendauer, geht die Hochschule davon aus, dass das Studium in den Teilstudiengängen in der jeweiligen Regelstudienzeit möglich ist.

Neben den fakultätsübergreifenden Befragungen wird mündliches Feedback als Möglichkeit der Lehrenden zur Revision der Lehrveranstaltungen und der individuellen Lehrkompetenz genannt. Auch die Beratungsgespräche sollen für Rückmeldungen genutzt werden. Der Austausch zwischen Lehrenden und Lernenden sowie die Gespräche im Rahmen der Teamsitzungen unter Beteiligung der Studierenden sollen zur kontinuierlichen Weiterentwicklung beitragen. In den Fakultäten 1 und 5 sollen vergleichbare Qualitätssicherungsmaßnahmen eingesetzt werden. Die Ergebnisse der Befragungen zum Teilstudiengang Physik sollen beispielsweise in der Studien-

kommission Physik diskutiert und im Fakultätsrat vorgestellt werden. Die Gremien sollen bei Bedarf Verbesserungsmaßnahmen entwickeln. Daneben führt die Fakultät nach eigenen Angaben seit mehreren Jahren Erstsemester- und Absolvent/inne/n-Befragungen durch. Auf der Basis dieser Maßnahmen wurden gemäß Selbstbericht zum Teil Veränderungen an einzelnen Teilstudiengängen vorgenommen, zum Beispiel im Hinblick auf die Verbesserung der Studierbarkeit des Fachs Physik, wenn dieses nicht in Kombination mit Mathematik studiert wird.

## **Bewertung**

Die Beratungsangebote sind sehr umfangreich. Insbesondere die obligatorische Studienberatung kommt bei den Studierenden gut an und ist aus Sicht der Gutachtergruppe ein sinnvolles Element, um einen reibungslosen Studienverlauf gerade im grundständigen Studium zu ermöglichen.

Das Betreuungsverhältnis in der Mathematik scheint aufgrund der hohen Zahl der Studierenden im Erstfach nicht so gut wie in anderen Fachbereichen (siehe hierzu auch die Anmerkungen in Abschnitt 2.5). Die Physik sticht bei der Betreuung der Studierenden besonders positiv hervor. Bei Abschlussarbeiten könnte man überlegen, ob man den Studierenden ermöglichen könnte, diese im Bachelorstudium auch im Zweitfach zu schreiben und damit die Last gleichmäßiger verteilt, die bei den Erstfächern momentan recht hoch ist.

Der Workload muss realistisch angesetzt werden. Dabei ist insbesondere zu beachten, dass die Präsenzzeit nicht teilweise mit 45 Minuten je Stunde und in anderen Fällen mit 60 Minuten/Stunde berechnet wird, sondern hier einheitlich gearbeitet wird. Nach den Darstellungen der Verantwortlichen vor Ort hatten sich in den Modulbeschreibungen in den Angaben Fehler eingeschlichen, die bereits behoben wurden.

Für die Module sind in den überarbeiteten Teilstudiengängen in der Regel nur noch Modulprüfungen vorgesehen. Die Modulbeschreibungen sind hinsichtlich des Umfangs der im Modul geforderten Leistungen jedoch recht vage formuliert. Insbesondere Aspekte wie „aktive Teilnahme“ sollten klarer definiert werden und nicht nur den Lehrenden überlassen sein, was hierbei verlangt wird. Außerdem sollte für die Studierenden klar sein, was von ihnen im Rahmen des veranschlagten Workloads verlangt werden kann, sodass empfohlen wird, solche Absprachen hinsichtlich möglicher Anforderungen verbindlich zu treffen und zu veröffentlichen [**Monitum I. 5.**]. Diese Absprachen könnte entweder fachintern oder auch fächerübergreifend getroffen werden.

Erfreulich ist, dass die Prüfungslast durch die Umstellung auf Modulprüfungen nicht übermäßig hoch und relativ entzerrt ist, auch durch Wahlmöglichkeiten bei den Prüfungszeiträumen. Diese Änderungen sollten die Möglichkeit des Studiums in der Regelstudienzeit unterstützen. Die Daten und Zahlen belegen schon heute, dass das Studium in der Regel innerhalb der vorgesehenen Semesterzahl zu schaffen ist.

Das überschneidungsfreie Belegen von Veranstaltungen in den drei Elementen des Studiums (zwei Teilstudiengänge und die Grundwissenschaften) ist zumindest theoretisch im Pflichtbereich vieler gewählter Fachkombinationen möglich. Dies regelt ein Grundzeitenplan, der in der Praxis nach den Darstellungen der Studierenden jedoch nicht immer eingehalten wird, wenn ein Teilstudiengang von zwei Fakultäten angeboten wird, wie es bei den meisten der vorliegenden Teilstudiengänge der Fall ist. Hierbei handelt es sich um spezielle Fälle im Studium für das Lehramt an Gymnasien und nach den Angaben der Studierenden ist die Beeinträchtigung der Studierbarkeit durch eventuelle Überschneidungen nur punktuell und kein grundsätzliches Problem. Die anderen vorliegenden Teilstudiengänge werden jedoch ausschließlich von der Fakultät 6 angeboten und sind durch den dortigen Grundzeitenplan erfasst. Daher wird empfohlen, dass die Koordination dieser Teilstudiengänge, die von der Fakultät 6 und einer zweiten angeboten werden, verstetigt und systematisiert werden sollte und hierfür eine zuständige Stelle geschaffen bzw. benannt wird, zum Beispiel ein koordinierendes Gremium [**Monitum I. 1.**]. Bei der Koordination sollte zudem

verstärkt darauf geachtet werden, dass es bei Pflichtveranstaltungen in diesen Teilstudiengängen nicht zu zeitlichen Überschneidungen kommt [**Monitum I. 2.**].

Die Wahlfreiheit bei den Wahlpflichtveranstaltungen ist nach den Angaben der Studierenden zum Teil vor dem Hintergrund der zeitlichen Möglichkeiten eingeschränkt. Eine Lösung gibt es dafür aber im Hinblick auf die Sicherstellung der Kombinierbarkeit wohl nicht, sodass die Situation akzeptiert werden muss. Auch die zum Teil recht knappen personellen Ressourcen erlauben keinen großen Wahlkatalog.

Die angedachten Veränderungen in den Entwürfen der verschiedenen vorliegenden Ordnungen sollten bald beschlossen und die Ordnungen veröffentlicht werden [**Hinweis 2.**]. Die juristische Prüfung ist nach Angaben der Universität bereits erfolgt.

Die Lissabon-Konvention wurde in der überarbeiteten APO zwar berücksichtigt, in den speziellen Teilen der Prüfungsordnung existieren allerdings noch Regelungen, die aus Sicht der Gutachtergruppe mit dem Lissabon-Gedanken nicht unbedingt vereinbar sind, vor allem die Begrenzung der Anrechnung auf einen Zeitraum von fünf Jahren (vgl. z. B. § 10 der speziellen Bachelor-Prüfungsordnung). Es bleibt nun noch abzuwarten, wie die neuen Regelungen der APO in der Praxis Anwendung finden und neben der Beweislastumkehr auch die Kompetenzorientierung in der Anerkennungspraxis Berücksichtigung finden werden.

## **2.2 Berufsfeldorientierung**

Eine Beratung hinsichtlich der grundsätzlichen Entscheidung für das angestrebte Berufsfeld ist nach den Darstellungen der Hochschule im Rahmen der Studienberatung möglich. Es wird angegeben, dass die bisherigen Studierenden die vorliegenden Teilstudiengänge in der Regel mit dem Berufsziel Lehramt gewählt haben. Durch die Berücksichtigung außerschulischer Vermittlungsbereiche soll den Studierenden daneben die Möglichkeit eröffnet werden, sich für außerschulische Bildungs- und Vermittlungsarbeit zu qualifizieren, zum Beispiel in Science-Centern und Museen, in der außerschulischen Förderung von Kindern oder Erwachsenen sowie für Tätigkeiten in Schulbuchverlagen. Wird Mathematik als Erstfach studiert, sollen die Studierenden auf unterschiedliche berufliche Einsatzmöglichkeiten vorbereitet werden können. Das umfangreichere fachliche Studium soll dabei zum Beispiel zur Mitarbeit in interdisziplinären Teams in Industrie und Wirtschaft befähigen. Die Absolventinnen und Absolventen sollen beispielsweise Aufgaben im Bereich Entwicklung, Applikation und Vertrieb wahrnehmen können. Als mögliche außerschulische Berufsfelder werden z. B. Tätigkeiten in IT-Unternehmen, in der Softwareentwicklung anderer Unternehmen, in Banken und Versicherungen, im Fahrzeugbau, in der Unternehmensberatung, Datenverarbeitung, Marktforschung, Telekommunikation, Elektroindustrie, Energieindustrie und Forschungszentren genannt. Außerdem soll der Abschluss die Möglichkeit zur Fortführung des Studiums in einem fachwissenschaftlichen Masterprogramm eröffnen.

In der Praxisphase („GHR 300“) bzw. im Fachpraktikum soll der eigene Unterricht im Vordergrund stehen. Das vorbereitende und begleitende sowie nachbereitende Modul soll im jeweiligen Fach dazu dienen, theoretisch bzw. wissenschaftsbasierte Lehren und Lernen im Unterricht zu reflektieren sowie adressatenbezogene Kommunikations- und Vermittlungstechniken zu erlernen. Daneben sollen die Studierenden Kompetenzen zur Planung, reflektierten Erprobung und Analyse eigenen (betreuten) Fachunterrichts erwerben. Darüber hinaus sollen Kenntnisse zur Erfassung und Beurteilung von Schülerleistungen vermittelt werden. Hierbei sollen die Studierenden elementare Handlungskompetenzen entsprechend der APVO 2012 erwerben. Die Eignungsabklärung für den Lehrerberuf soll im Rahmen der Praxisphase anhand eines Portfolios dokumentiert werden. Die Praxisphasen in der Schule sollen den Studierenden so eine Vorbereitung auf die Anforderungen der entsprechenden Schulformen bzw. Schulstufen ermöglichen. Der Kontakt zu

Schulen und Studienseminaren soll der Hochschule auch die Möglichkeit eröffnen, die Anforderungen der Praxis mit dem Studienangebot abzugleichen.

## **Bewertung**

Die Begutachtung der im vorliegenden Paket „Mathematik und Naturwissenschaften“ zusammengefassten Teilstudiengänge bestätigt die in der Modellbetrachtung bescheinigte Eignung der Studienprogramme der TU Braunschweig zur Befähigung der Studierenden hinsichtlich der Aufnahme einer qualifizierten Berufstätigkeit. Zusätzlich zu den in der Modellbetrachtung erwähnten Aspekten merken die Gutachterinnen und Gutachter im Rahmen dieses Paketverfahrens die nachfolgenden Punkte an.

Wichtige Elemente der Berufsfeldorientierung sind die verschiedenen Praktika im Bachelor- und im Masterstudium. Im Rahmen des Bachelor-Programms werden die Praktika von der Fakultät 6 (Grundwissenschaften) vorbereitet, begleitet und ausgewertet („Braunschweiger Modell“). Die Lage der Praktika im Verlauf des Studiums ist mit den Fächern abgestimmt. Es ist gesichert, dass die Studierenden aller Lehrämter vor Beginn der Praktika in den vorliegenden Fächern mindestens einführende Studien zu fachdidaktischen Grundlagen absolviert haben, was erfreulich ist, damit die Studierenden die Erfahrungen in den Praktika entsprechend einordnen können. Der wissenschaftliche Zugriff auf die Praxis mit entsprechenden Methoden der Grundwissenschaften ist möglich. Eine zentrale Beratungsstelle für das Allgemeine Schulpraktikum in der Fakultät 6 unterstützt die Studierenden bei der Auswahl der Praktikumsschulen. Die Praktika ermöglichen den Studierenden u. a. die Eignungsabklärung für die Aufnahme einer Berufstätigkeit im Lehramt. Unterstützung erfahren sie in dieser Frage auch bei Beratungsgesprächen im Rahmen der obligatorischen Studienberatung. Die Gutachtergruppe hat den Eindruck, dass die vorhandenen Praxisselemente im Bachelor-Studium den Studierenden gute Möglichkeiten zur Berufsfeldorientierung im Rahmen des polyvalenten Grundkonzeptes bieten.

Die Fachpraktika in den Master-Programmen werden in Verantwortung der Fakultät 6 von den vorliegenden Fächern fachdidaktisch und fachlich vorbereitet, begleitet und nachbereitet. Die Konzepte der Fächer genügen aus Sicht der Gutachtergruppe sowohl dem Anspruch eines forschenden Zugriffs auf die Praxis als auch der Anbahnung von Handlungskompetenzen in Vorbereitung auf die zweite Phase der Ausbildung an den Studienseminaren (siehe Modulbeschreibung Fachpraktika Master GYM). Die Beteiligung aller Lehrenden der Fakultät 6 sowie die sehr guten Kontakte zu den Schulen garantieren die umfassende Beratung und Unterstützung der Studierenden in den weiteren Praxisanteilen, insbesondere auch durch die ausgewählten Mentorinnen und Mentoren an den beteiligten Schulen. In den Gesprächen mit den Verantwortlichen der Fächer wurden das hohe Engagement und das professionelle und koordinierte Vorgehen von Lehrenden der Universität einerseits und von Mentorinnen und Mentoren der Schulen andererseits deutlich. Selbstverständlich eingeschlossen sind Unterrichtsbesuche der Lehrenden der Universität an den Praktikumsschulen. Die Studierenden bestätigten im Gespräch mit der Gutachtergruppe die aus ihrer Sicht ausgesprochen guten Resultate und schätzten den Nutzen für die Berufsfeldorientierung als sehr hoch ein.

Wegen der vorhandenen Arbeitskontakte zu Schulen und Studienseminaren (Regionalnetze, Fachnetze) erscheinen auch die Planungen für die Praxisphase im Rahmen des Lehramtes „GHR 300“ in organisatorischer Hinsicht realistisch, insbesondere auch hinsichtlich der vorgesehenen Tandem-Bildung mit Fachleiterinnen und Fachleitern der Studienseminare. Die vorgestellten Konzepte und Planungen zur inhaltlichen Ausgestaltung der zugehörigen Module im Projektband und zur Praxisphase, wie sie im vorliegenden Modulhandbuch dargestellt werden, sind in der Mathematik und in den Naturwissenschaften vielversprechend. Die Sicherstellung entsprechender Ressourcen durch das Land wird von den Verantwortlichen der TU Braunschweig für die Gutachtergruppe nachvollziehbar als notwendige Voraussetzung herausgestellt. Besonders aufwändig ist u. a. die umfangreiche Beteiligung der Lehrenden am Projektband und der mehrmona-

tigen Praxisphase, einschließlich der vorgesehenen Unterrichtsbesuche an den Schulen. Hierfür müssen durch die Landesregierung zusätzliche Mittel zur Verfügung gestellt werden, über deren Höhe zum Zeitpunkt der Vor-Ort-Begehung noch keine Entscheidung getroffen worden war.

Die von den Verantwortlichen der TU Braunschweig zugesagte Verabschiedung und Veröffentlichung einer Praktikumsordnung im August 2013 wird von der Gutachtergruppe ausdrücklich begrüßt. Nach den in den Gesprächen gewonnenen Eindrücken ist die Gutachtergruppe überzeugt, dass diese Ordnung den notwendigen rechtlichen Rahmen für die Organisation und Ausgestaltung der Praxiselemente sowie ihre erfolgreiche Integration in die Lehramtsausbildung sicherstellen wird. Die Planungen sollten nun noch zeitnah umgesetzt werden [**Hinweis 1.**].

Nach Überzeugung der Gutachtergruppe werden die Lehramtsstudierenden in der Mathematik und in den Naturwissenschaften gut auf die Übernahme einer Tätigkeit im jeweiligen Lehramt vorbereitet. Fachliche, fachdidaktische und bildungswissenschaftliche Aspekte sind in den Studiengängen bzw. Teilstudiengängen sinnvoll aufeinander abgestimmt und hinreichend verzahnt, allerdings mit unterschiedlicher Intensität in den verschiedenen Lehrämtern. Nach Überzeugung der Gutachterinnen und Gutachter hat die Bündelung der Fachdidaktiken in der Fakultät 6 sinnvolle Synergieeffekte in Bezug auf die wünschenswerte Abstimmung und Verzahnung von fachlichen und fachdidaktischen Anteilen.

Die Gutachtergruppe möchte an dieser Stelle auf den im Gespräch mit den Studierenden formulierten Wunsch nach einem fachübergreifenden Modul zur Vermittlung von Grundlagen der Naturwissenschaften für die jeweils nicht-studierten Disziplinen hinweisen, der im Abschlussgespräch die wohlwollende Beachtung der anwesenden Fachvertreterinnen und Fachvertreter fand. Die Studierenden wünschten ein solches Modul oder ein vergleichbares Element im Studium, um sich auf das Unterrichten fachfremder Naturwissenschaften bzw. auf den Unterricht im entsprechenden disziplinübergreifenden Unterrichtsfach an niedersächsischen Gesamtschulen vorbereiten zu können. Denkbar wäre ein solches Angebot vor allem durch die Fachdidaktiken der Naturwissenschaften, sofern dies kapazitär realisierbar ist [**Monitum I. 4.**].

## **2.3 Zu den Teilstudiengängen „Biologie und ihre Vermittlung“ und „Biologie“**

### **2.3.1 Profil und Ziele**

Sowohl im Bachelor- als auch im Masterstudium für das Lehramt an Haupt- und Realschulen sollen die Studierenden im Teilstudiengang Biologie und ihre Vermittlung bzw. Biologie neben fachinhaltlicher Sachkompetenz insbesondere unterrichtsfachbezogene, fachdidaktische Reflexionskompetenzen sowie die entsprechenden instrumentellen Kompetenzen erwerben, um mit einem sicheren biologischen Grundwissen einschließlich der naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen einen methodisch vielfältigen und motivierenden Unterricht erteilen zu können. Dabei sollen die Studierenden auch Sicherheits- und Entsorgungsbestimmungen in naturwissenschaftlichen Praktika, Maßnahmen der Unfallverhütung sowie Vorschriften des Natur- und Arbeitsschutzes kennenlernen. Im weiteren Verlauf des Bachelorstudiums sollen die theoretischen Grundlagen und praktischen Anwendungen biologischer Bildungsarbeit im Fokus stehen und dabei sowohl inhaltlich als auch methodisch außerschulische Perspektiven berücksichtigt werden.

Im Masterstudium sollen aufbauend auf den vorhandenen Kenntnissen und Fähigkeiten fachinhaltliche Aspekte vertieft und unter besonderer Berücksichtigung schulischer Erfordernisse des Unterrichtsfaches Biologie fachdidaktisch bearbeitet und reflektiert werden. Der inhaltliche Schwerpunkt soll auf den Bereichen Genetik, Evolution und Verhalten liegen, um das Wissen der Studierenden aus dem Bachelorstudium zu erweitern. Dabei sollen auch Aspekte der angewandten Biologie und der Bioethik berücksichtigt werden. So sollen die Studierenden an fachgemäße Arbeitsweisen sowie schulformadäquate Unterrichtsmethoden und Sozialformen herangeführt werden und zusätzliche Schlüsselkompetenzen erwerben. Insbesondere im Rahmen des Projekt-

bands und der Praxisphase, das zukünftig geplant ist („GHR 300“), sollen die Studierenden ihre Reflexionskompetenz hinsichtlich fachunterrichtlicher Entscheidungs- und Beurteilungsprozesse ausbauen können.

### **Bewertung**

Die Beurteilung des Profils und der Zielsetzungen der Teilstudiengänge Biologie u. i. V (Bachelorstudium) und Biologie (Masterstudium für das Lehramt HR) ist durchgehend positiv: Die aufgeführten Qualifikationsziele entsprechen dem fachspezifischen Kompetenzprofil der KMK. Die Ziele sind als Lernergebnisse formuliert und umfassen sowohl fachliche als auch fachdidaktische Kompetenzen ebenso wie theoretisches und praxisbezogenes Wissen. Überfachliche Aspekte sind im Bachelor-Studium durch einen Bezug auf außerschulische Lernorte verortet. Auch die Aspekte der Befähigung zu gesellschaftlichem Engagement und zur Persönlichkeitsentwicklung sind in den Teilstudiengängen gemäß den Kriterien zur Akkreditierung angemessen berücksichtigt.

Ein fachspezifisches Masterstudium kann nach Abschluss des Studiums mit dem Teilstudiengang Biologie u. i. V. nur bedingt aufgenommen werden, da die Veranstaltungen einen starken Lehramtsbezug aufweisen und vielfach „nur“ klassisches Grundlagenwissen der Biologie vermitteln. Die Polyvalenz des Bachelor-Abschlusses ist somit eingeschränkt. Von der Ausrichtung des Teilstudiengangs gesehen ist diese Einschränkung jedoch sinnvoll. Auch stellt sie aus Sicht der Studierenden kein Problem dar, da diese ausschließlich mit der Berufsorientierung Lehramt ein Biologiestudium im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang an der TU Braunschweig aufnehmen und sich bei alternativem Studienwunsch ggf. um einen Studienplatz im „Vollstudium“ der Biologie an der Universität bewerben.

Aufgrund des begrenzten Lehrpersonals muss der Teilstudiengang Biologie u. i. V. zulassungsbeschränkt sein, denn pro Studienjahr können die Veranstaltungen (betrifft Seminare und Übungen) nur einfach (und nicht mehrfach) angeboten werden; dies ist entsprechend vorgesehen. Für das Masterstudium mit dem Teilstudiengang Biologie gibt es zurzeit keine Zulassungsbeschränkung, da die Kurse nicht ausgelastet sind. Ein möglicher Grund für die geringe Auslastung ist, dass bisher viele Bachelor-Absolventinnen und -Absolventen das Fach Sachunterricht im Masterstudium belegen, welches jedoch zum Wintersemester 2013/14 an der TU Braunschweig eingestellt wird. Damit dürften die Belegungszahlen für das Masterstudium HR in Biologie steigen. Die Zulassungsmodalitäten sind für beide Studiengänge mit dem Fach Biologie angemessen und nachvollziehbar in den Ordnungen festgelegt.

### **2.3.2 Qualität des Curriculums**

Das Curriculum im Bachelorstudium besteht aus Basis- und Aufbaumodulen, in denen die Studierenden grundlegende fachwissenschaftliche Aspekte ebenso wie solche der Vermittlung der entsprechenden Inhaltsbereiche kennenlernen sollen. Im ersten Aufbaumodul ist die Vermittlung theoretischer Grundlagen und praktischer Anwendungen biologischer Bildungsarbeit vorgesehen. In den beiden weiteren Aufbaumodulen sollen die Inhaltsbereiche Ökologie/Umweltbildung und Humanbiologie/Gesundheitsförderung behandelt werden, deren Relevanz nach den Darstellungen der Hochschule auch in der außerschulischen biologischen Bildungsarbeit betrachtet werden soll. Wenn Biologie und ihre Vermittlung als 1. Fach belegt wird, absolvieren die Studierenden zusätzlich ein Erweiterungsmodul, das auch die Anfertigung der Bachelorarbeit beinhaltet.

Falls Biologie im Lehramts-Masterstudium als 1. Fach studiert wird, belegen die Studierenden Module mit Lehrveranstaltungen zur Biologie und Fachdidaktik mit Themenschwerpunkten in den Bereichen Genetik, Evolution und Verhalten. Wird Biologie als 2. Fach studiert, sollen die Schwerpunkte in den Bereichen Genetik, Evolution, Verhalten, Mikrobiologie, Gentechnik und Biotechnologie liegen und so die geringeren Vorkenntnisse ausgeglichen werden. In beiden Fällen werden daneben die Praxisphase und das Projektband mit jeweils begleitenden Lehrveranstaltungen

staltungen vom ersten bis dritten Semester absolviert („GHR 300“). Die fachbezogenen Studienanteile des 4. Semesters sind der Anfertigung der Masterarbeit vorbehalten.

Im Projektband sollen Fragestellungen aus der schulischen Praxis mit Forschungsergebnissen der Biologiedidaktik verknüpft werden und im Sinne des forschenden Lernens eigene Fragestellungen bearbeitet werden. Diese können in die Erarbeitung der Masterarbeit münden. Das praxisgeleitete Forschungsmodul soll mit einem vorbereitenden Seminar zur Themenfindung und Projektvorbereitung hinsichtlich der Methoden biologiedidaktischer Forschung beginnen. Die eigentliche Projektphase soll durch eine Lehrveranstaltung begleitet und im Rahmen einer weiteren Lehrveranstaltung nachbereitet werden.

Sowohl im Bachelorstudium als auch im Masterstudium findet nach den Darstellungen der Hochschule eine enge Vernetzung von Fachwissenschaft und Fachdidaktik statt. Als Lehr- und Lernformen werden Vorlesungen, Seminare, Übungen und Exkursionen genannt, in denen unterschiedliche methodische Ansätze sowie Sozialformen realisiert werden sollen. Dabei soll eine aktive Wissenskonstruktion der Lernenden ins Zentrum gestellt werden. Die Lehrveranstaltungen sollen überwiegend lehramtsspezifisch angeboten werden.

Die Module werden nach den Darstellungen im Selbstbericht in der Regel mit einer Prüfung abgeschlossen. Als Prüfungsformen werden u. a. Klausuren, mündliche Prüfungen, Protokolle und Referate bzw. Präsentation mit schriftlicher Ausarbeitung genannt.

### **Bewertung**

Die beiden Teilstudiengänge Biologie u. i. V. sowie Biologie im Masterstudium HR sind in ihrem Verlauf eindeutig beschrieben. Die verschiedenen Module decken die von der KMK geforderten fachspezifischen Studieninhalte mehrheitlich ab (Genauerer s. u.). Sowohl im Bachelor- als auch im Master-Studium werden fachwissenschaftliche und fachdidaktische Inhalte vermittelt. Dabei liegt für das Bachelor-Studium eine eindeutige Unterteilung in Basis- und Aufbaumodule vor, wobei die Aufbaumodule (Ökologie und Gesundheit) komplexere Themen beinhalten und die Basismodule einen Überblick über die Grundlagen der Biologie vermitteln.

Hinsichtlich der Modulbeschreibungen können noch Optimierungen vorgenommen werden: Einige Basismodule weisen auf den ersten Blick ein heterogenes Inhaltsspektrum auf, das von der Botanik über die Zoologie bis hin zur Humanbiologie reicht. Es wäre vorteilhaft, wenn in der Bezeichnung des Moduls und der Modulbeschreibung jene Gemeinsamkeiten, welche die Inhalte zu einem Modul vereinen, stärker herausgestellt würden. Diese Einteilung kann sich ggf. auch auf die Themenbehandlung in der Schule beziehen (zuerst Wirbeltiere und Blütenpflanzen, dann Wirbellose und blütenlose Pflanzen). Das etwas ungewöhnliche Konzept sollte durch eine Anpassung des inhaltlichen Modulzuschnitts und seine Konkretisierung in der Dokumentation noch klarer dargestellt werden [**Monitum II. 3.**].

Das Aufbaumodul A4 sollte von seiner Bezeichnung her konkretisiert werden, da es eindeutig eine molekular- und mikrobiologische Ausrichtung verfolgt [**Monitum II. 3.**]. Auch sollte hier ein Modulbeauftragter benannt werden.

Die Behandlung von chemischen und physikalischen Inhalten muss in den Modulbeschreibungen verortet werden, um den inhaltlichen Forderung der KMK gerecht zu werden [**Monitum II. 4.**]. Dies kann innerhalb der bestehenden Module/Veranstaltungen erfolgen oder im Rahmen eines speziellen fächerübergreifenden Moduls. Im letzteren Fall würde damit eine inhaltliche Umstrukturierung des Studiums notwendig sein.

Das Curriculum beinhaltet in jedem Modul verschiedene Lehrveranstaltungstypen, so dass die Studierenden durch diese verschiedenen Lehr-Lernformen in unterschiedlichster Weise gefördert und gefordert werden.

Die praktische Anwendung des erworbenen Wissens zeigt sich darin, dass sämtliche Module auch fachdidaktische Aspekte enthalten, in denen das fachliche Wissen für Unterrichtszwecke eingesetzt und adaptiert wird.

Die Module schließen, wie gefordert, mit einer benoteten Prüfungsleistung ab. Die Prüfungsformen sind angemessen und dazu geeignet, den Kompetenzerwerb im jeweiligen Modul darzulegen.

### **2.3.3 Personelle und sächliche Ressourcen**

Im Selbstbericht werden eine Professur und zwei wissenschaftliche Mitarbeiter-Stellen (50 %) sowie eine Lehrkraft für besondere Aufgaben (50 %) für die Bereiche Fachdidaktik und Fachwissenschaft aufgeführt. Außerdem sollen Lehrleistungen im Bereich Fachwissenschaft aus der Fakultät 2 importiert werden. Gemäß den Angaben der Hochschule ist die Wiederbesetzung auslaufender Stellen vorgesehen. Daneben ist nach den Darstellungen im Selbstbericht eine Kooperation mit der AG Mikrobiologie der Fakultät 2 für das entsprechende Laborpraktikum vorgesehen. Lehraufträge sollen vergeben werden.

Sächliche und räumliche Ressourcen inklusive einer Material- und Gerätesammlung sind nach den Angaben im Selbstbericht vorhanden.

### **Bewertung**

Der Personalbestand ist als problematisch, wenn auch gerade noch ausreichend, anzusehen, da für die Lehre in den Teilstudiengängen Biologie u. i. V. und Biologie im Masterstudium HR nur eine unbefristete Stelle (C3, 9 SWS) vorhanden ist. Ansonsten gibt es drei halbe Mitarbeiterstellen (2 x ½ WiMi mit je 4 SWS; ½ LfBA mit 6 SWS), die jeweils für zwei Jahre besetzt sind bzw. verlängert werden. Bei so kurzfristigen Laufzeiten scheint eine Kontinuität im Lehrangebot wenig realistisch zu sein, auch wenn im Idealfall ein Beschäftigungszeitraum von insgesamt zwölf Jahren möglich ist. Die Entfristung von zumindest einer der genannten Stellen mit einem hohen Lehrdeputat ist wünschenswert und sinnvoll **[Monitum II. 2.]**.

Rein rechnerisch (und nicht inhaltlich) betrachtet, deckt das vorhandene Personal die Lehrverpflichtungen zu einem großen Teil ab. Das Angebot (46 SWS pro Jahr) entspricht aus Gutachtersicht aber nicht vollständig dem Bedarf. Dies gilt insbesondere dann, wenn man beim Lehrdeputat die Begleitung der Schulpraktika (und zukünftig ggf. der Praxisphase mit der oben bereits beschriebenen Ressourcen-Problematik), die Betreuung von Abschlussarbeiten und das Angebot von Exkursionen berücksichtigt. Ein Konzept für die langfristige Sicherung der Lehre, zumindest für den Akkreditierungszeitraum der nächsten sieben Jahre, muss daher vorgelegt werden. Aus dem Konzept muss ersichtlich werden, welche Kapazitäten notwendig sind und wie die dafür erforderlichen Lehrleistungen erbracht werden **[Monitum II. 1.]**. Dieses Konzept sollte auch die Kooperation mit der Fachwissenschaft einschließen, und eine Verstetigung der bisher punktuellen Zusammenarbeit durch konkrete Vereinbarungen mit der entsprechenden Fakultät sollte angestrebt werden **[Monitum II. 5.]**. Insbesondere für die Module A4 und M2 scheint die Lehre bisher nicht sichergestellt zu sein, was jedoch notwendig ist. Hierfür würde sich die Kooperation mit der Fachwissenschaft am ehesten anbieten. Gegebenenfalls müssen entsprechende Lehraufträge an die Fakultät 2 vergeben und finanziert werden. Ebenfalls müssen die nicht unerheblichen Kosten für ein molekularbiologisches Praktikum gedeckt sein **[Monitum II. 1.]**.

Die Räumlichkeiten der Biologie an der Fakultät 6 (Veranstaltungs-, Vorbereitungsräume, Bibliothek, Computerraum) sind sehr gut ausgestattet. Den Studierenden werden in der Biologie somit optimale Arbeitsbedingungen gegeben, die einer modernen Lehramtsausbildung angemessen sind.



## **2.4 Zu den Teilstudiengängen „Chemie und ihre Vermittlung“ und „Chemie“**

### **2.4.1 Profil und Ziele**

Die Bachelor-Absolventinnen und -Absolventen sollen über ein solides Grundwissen in Allgemeiner, Anorganischer, Organischer und Physikalischer Chemie verfügen, mathematische Methoden der Chemie anwenden können und über umfangreiche experimentelle Erfahrungen in der Labortätigkeit verfügen. Zudem sollen sie chemische Sachverhalte z. B. im Hinblick auf Methodenvielfalt und Medien vermitteln können sowie erste grundlegende Erfahrungen bei der Planung, Durchführung und Auswertung schulchemischer Experimente auch unter sicherheitsrelevanten Aspekten gemacht haben. So sollen die Studierenden auch für außerschulische Berufsfelder qualifiziert werden können.

Im Masterstudium sollen die Sachkompetenzen erweitert und vertieft werden. Außerdem soll der Fokus auf dem Erwerb tiefergehender unterrichtsfachbezogener, fachdidaktischer Reflexionskompetenzen sowie der entsprechenden experimentellen Kompetenzen liegen. Hierdurch sollen die Absolventinnen und Absolventen in der Lage sein, mit einem sicheren chemischen Grundwissen einschließlich der naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen methodisch vielfältigen und motivierenden Unterricht zu planen und Umsetzungsmöglichkeiten zu analysieren. Das Masterstudium soll dabei lehramtsspezifisch für Haupt- und Realschulen bzw. Gymnasien erfolgen.

### **Bewertung**

Die Konzepte zu Profil und Zielen der Teilstudiengänge in Chemie sind transparent und entsprechen vollkommen den Erwartungen, die an solche Studienprogramme gestellt werden. Sie beinhalten fachliche und überfachliche Aspekte und legen dar, dass die Studierenden ein dem jeweiligen Qualifikationsniveau angemessenes Spektrum an Kompetenzen erwerben. Das Studium befähigt zum wissenschaftlichen Arbeiten auf dem jeweiligen Level und das Masterstudium ist lehramtsspezifisch ausgerichtet. Auf überfachlicher Ebene werden die Studierenden zu gesellschaftlichem Engagement befähigt und erhalten die Möglichkeit zur Persönlichkeitsentwicklung im Sinne der Vorgaben zur Akkreditierung. Die Zugangsvoraussetzungen sind jeweils nachvollziehbar und einsehbar.

### **2.4.2 Qualität des Curriculums**

Die Module B1–5 im Studium werden gemäß Selbstbericht von den Studierenden aller angebotenen Lehrämter gemeinsam belegt. In den zugehörigen Lehrveranstaltungen sollen die Studierenden chemische, mathematische und chemiedidaktische Basiskonzepte erwerben. Im Kernbereich sollen Aspekte der Allgemeinen (inklusive Grundlagen der Physikalischen Chemie), Organischen und Anorganischen Chemie vermittelt werden. Als Lehrformen werden Vorlesungen, Seminare und Laborpraktika genannt. Außerdem sollen die Studierenden Grundlagen der Vermittlung von Chemie kennenlernen sowie erste Schulexperimente für den Anfangsunterricht durchführen. Hierbei sollen kooperative Lehrformen und Experimentalseminare zum Einsatz kommen. Spezifische Lehrveranstaltungen zur Physikalischen Chemie sind vorgesehen, wenn die Studierenden Chemie als 1. Fach gewählt haben (im 2. Fach sollen diese im Masterstudium belegt werden). Wenn Chemie als 1. Fach für das Lehramt an Gymnasien studiert wird, sollen zudem zwei zusätzliche Module zur Organischen und Anorganischen Chemie absolviert werden. Einige der fachwissenschaftlichen Lehrveranstaltungen sollen von den Lehramtsstudierenden sowie den Studierenden der fachwissenschaftlichen Studiengänge der Fakultät 2 gemeinsam besucht werden. Die Praktika in den Modulen B2 und B3 sollen lehramtsspezifisch angeboten werden und didaktische Bezüge aufweisen. Die fachdidaktischen Veranstaltungen im Modul B4 sollen ebenfalls lehramtsspezifisch ausgerichtet sein und Inhalte aus den Grundwissenschaften sowie aus dem Professionalisierungsbereich aufgreifen.

Fachdidaktische Lehrangebote sollen im Masterstudium für die angebotenen Lehrämter zentral sein. Die Studierenden sollen sich vertiefende Erkenntnisse der Chemiedidaktik erarbeiten, zum Beispiel über Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten. Dabei sollen sie auch fächerübergreifende Aspekte und erprobte Unterrichtsgänge kennenlernen. Ebenso sollen die Anwendung chemischer Gesetze, Prinzipien und Modellvorstellungen vermittelt sowie erkenntnis- und wissenschaftstheoretische Fragestellungen behandelt werden. Neben der theoretischen Auseinandersetzung mit den entsprechenden Themen sollen die Studierende schulchemische Experimente kennenlernen und dazu befähigt werden, neben den üblichen Themen der Schulchemie spezielle Projektthemen und fächerübergreifende Aufgaben experimentell zu erarbeiten. Daneben soll die Kenntnis von der Anwendung chemischer Gesetze, Prinzipien und Modellvorstellungen sowie erkenntnis- und wissenschaftstheoretischer Fragestellungen vermittelt werden. So soll die Verzahnung von Fachwissenschaft und Fachdidaktik erreicht werden.

Im Projektband („GHR 300“) sollen Fragestellungen aus der schulischen Praxis mit Forschungsergebnissen der Chemiedidaktik verknüpft werden. Das dabei vorgesehene forschende Lernen soll auf die Bearbeitung eigener Fragestellungen in der Masterarbeit hinführen. Die entsprechenden Lehrveranstaltungen sollen entweder fachspezifisch oder übergreifend für die Naturwissenschaften – zum Beispiel zu Aspekten der Entwicklung von Diagnosekompetenz – angeboten werden.

Im Rahmen des Fachpraktikums im Studium für das Lehramt an Gymnasien sollen die Studierenden zum Beispiel Unterrichtsformen und -verfahren kennenlernen, Unterrichtskonzepte entwickeln und anwenden sowie Unterrichtsstunden und Medieneinsatz planen. Dabei sollen sie auch Fähigkeiten zur schülergerechten Elementarisierung chemischer Inhalte entwickeln. Im Studium der Chemie als 2. Fach werden im Masterstudium die fachwissenschaftlichen Module belegt, die im 1. Fach Bestandteil des Bachelorstudiums sind (Physikalische Chemie, Organische Chemie und Anorganische Chemie).

In den vorliegenden Programmen sollen jeweils unterschiedliche Lehr- und Prüfungsformen zum Einsatz kommen und je Modul in der Regel eine Prüfung durchgeführt werden.

### **Bewertung**

Das Curriculum setzt sich zusammen aus Veranstaltungen in Modulen, die explizit für die Lehramtsstudierenden vor allem von Fakultät 6 angeboten werden, sowie aus Veranstaltungen, die auch von Studierenden anderer Studiengänge, vor allem Studierende der Fachstudiengänge Chemie, der Fakultät 2 besucht werden. Die Zusammenarbeit zwischen den beiden Fachrichtungen ist hervorragend, wovon auch die Studierenden profitieren. Auch wird dadurch ein reibungsloser Übergang zwischen Lehramts- und Fachstudium gewährleistet. Lediglich eine weitere Verstärkung der Organisation wäre – bei allen kooperativ von zwei Fakultäten angebotenen Teilstudiengängen – wünschenswert, wie bereits oben erläutert [**Monitum I. 1.**].

Grundsätzlich sind die Curricula im Bachelor- und Lehramts-Masterstudium überzeugend aufgebaut und stellen sicher, dass die Studierenden die Qualifikationsziele und ein dem jeweiligen Abschlussgrad angemessenes Kompetenzniveau erreichen können. Die Vorgaben der Masterverordnung sind berücksichtigt und auch die fachlichen Standards werden erreicht („Saarbrücker Beschlüsse“). Die Lehr- und Lernformen sind angemessen und Module schließen in der Regel mit einer Prüfung ab.

Es ist sehr positiv, dass geplant ist, das Modulhandbuch elektronisch zur Verfügung zu stellen. Dabei kann es kontinuierlich gepflegt werden, und weitere Informationen wie Namen und Kontaktdaten der Dozentinnen und Dozenten, Lehrmaterial etc. können ortsunabhängig zur Verfügung gestellt werden.

Für das Fach Physikalische Chemie gibt es jedoch ein paar Aspekte in der Curriculumskonzeption, bei denen eine Anpassung notwendig bzw. empfehlenswert ist: Die erste Vorlesung erfolgt erst sehr spät im Studienverlauf, obwohl viele Aspekte auch für andere Teildisziplinen der Chemie

wichtig sind. Außerdem soll nach dem Studienverlaufsplan das zugehörige Praktikum vor der Vorlesung absolviert werden. Daher ist die Konzeption im Bachelorstudium so zu ändern, dass sichergestellt ist, dass die Studierenden gemäß idealem Studienverlauf das Fach frühzeitig belegen (sollen), um einen sinnvollen Studienaufbau gewährleisten zu können. Dementsprechend ist der exemplarische Studienverlauf so anzupassen, dass das Praktikum im Modul „Physikalische Chemie“ erst nach der Vorlesung zu belegen ist, und diese sollte früher im Studienverlauf angesiedelt sein [Monita III. 1. und III. 2.].

Ferner gibt es eine ungleiche Verteilung von Kontakt- und Selbststudienzeit bei den Praktika – das Verhältnis der beiden variiert erheblich. Inwieweit dies den Tatsachen entspricht, ist zu überprüfen und ggf. sollten die Zeiten korrigiert werden. Dementsprechend ist entweder die Angabe der Kontakt- und Selbststudienzeit anzugleichen oder es ist im Modulhandbuch transparent zu machen, wie der unterschiedlich veranschlagte Workload begründet ist [Monitum III. 3.]

Für das Modul B1 „Allgemeine Chemie“ wird eine Prüfungsleistung „Chemisches Rechnen“ angegeben, die aber nicht als Lehrveranstaltung erwähnt wird. Hier ist eine Korrektur erforderlich, so dass sowohl in den Lernergebnissen als auch den Inhalten des Moduls sichtbar wird, dass chemisches Rechnen Bestandteil des Moduls ist und welches Kompetenz-Niveau die Studierenden dabei erreichen [Monitum III. 4.].

Wünschenswert wäre es, das Erweiterungsmodul „Chemische Inhalte Vertiefen“ so präzise zu beschreiben, dass die Studierende klar erkennen können, welche Lehrveranstaltungen in welcher Kombination anerkannt werden können, und wie die Leistungskontrollen bzw. Leistungsanrechnungen erfolgen. Ferner könnte man überlegen, Lehrveranstaltungen von den benachbarten Disziplinen wie Physik und Biologie in das Studium aufzunehmen, sofern sie nicht im zweiten Fach der Studierenden besucht werden (siehe hierzu auch die fächerübergreifenden Anmerkungen im Abschnitt 2.2) [Monitum I. 4.].

### **2.4.3 Personelle und sächliche Ressourcen**

Am Lehrangebot der Teilstudiengänge sind nach den Darstellungen im Selbstbericht die Fakultäten 6 und 2 beteiligt; aus Letzterer werden fachwissenschaftliche Lehrveranstaltungen importiert. In der Fakultät 6 gibt es gemäß Selbstbericht eine Professur für Chemie und ihre Didaktik sowie eine Mitarbeiterstelle. Hinzukommt die Möglichkeit der Vergabe von Lehraufträgen. Daneben gibt es eine nicht wissenschaftliche Mitarbeiterstelle in der Fakultät 6. Sächliche und räumliche Ressourcen sind nach den Angaben im Selbstbericht vorhanden. Die Fakultät 2 verfügt nach den Angaben der Hochschule ebenfalls über ausreichende personelle und sächliche Ressourcen.

### **Bewertung**

Die beiden Fakultäten 2 und 6 stellen zusammen die Ressourcen für die Durchführung der Teilstudiengänge zur Verfügung. Die Zusammenarbeit ist exzellent, und durch die Kooperation der beiden Fakultäten steht das notwendige Personal zur Verfügung. Die Fachdidaktik Chemie hat gerade neu renovierte Räumlichkeiten bezogen, die hervorragend sind. Auch die weiteren räumlichen und sächlichen Ressourcen sind angemessen, um die Lehre adäquat durchführen zu können.

## **2.5 Zu den Teilstudiengängen „Mathematik und ihre Vermittlung“ und „Mathematik“**

### **2.5.1 Profil und Ziele**

Der Teilstudiengang Mathematik wird von der Fakultät 1 (Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät) im Rahmen des polyvalenten Zwei-Fächer-Bachelorstudiengangs angeboten, das zur Vorbereitung auf das Masterstudium für das Lehramt an Gymnasien dienen kann. Wenn hierbei Mathematik als 1. Fach mit fachwissenschaftlicher Orientierung gewählt wird, ist nach den Darstellungen der Hochschule auch die Fortführung des Studiums in einem fachwissenschaftlichen Master-Programm möglich. Das Studium soll u. a. eine grundlegende Befähigung zu einer wissenschaftlichen Arbeitsweise ermöglichen und es sollen (je nach Umfang des Studiums als 1. oder 2. Fach) Fähigkeiten wie Methodenkompetenz und Flexibilität, Abstraktionsvermögen, die Befähigung zum Erkennen, Formulieren und Lösen von Problemen, Kommunikationsfähigkeiten und Teamarbeitskompetenz geschult werden. Außerdem sollen die Studierenden den souveränen Umgang mit elektronischen Medien erlernen und Grundkenntnisse der Datenverarbeitung erwerben.

Im polyvalenten Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang wird neben Mathematik auch der Teilstudiengang Mathematik und ihre Vermittlung angeboten, der von der Fakultät 6 durchgeführt wird und die Vorbereitung auf das Masterstudium für das Lehramt an Grund-, Haupt- und Realschulen bilden kann. Die Fakultät 6 ist auch für das Angebot des Teilstudiengangs Mathematik zuständig, der im Rahmen des Masterstudiums für das Lehramt an Grundschulen, an Haupt- und Realschulen sowie an Gymnasien studiert werden kann. Neben einem vertieften Verständnis fachlicher Themen in verschiedenen Themengebieten (Arithmetik und Algebra, Geometrie, Lineare Algebra, Funktionen und Analysis, Stochastik, Modellieren und Angewandte Mathematik, Fachdidaktik) soll das Studium in diesen Teilstudiengängen auch die Entwicklung einer Haltung gegenüber der Mathematik beinhalten, die nicht als Sammlung von fertigen, zu vermittelnden „Rezepten“ für gewisse Aufgabenklassen aufgefasst werden soll. Außerdem soll den Studierenden anschlussfähiges mathematisches Verfügungs-, Orientierungs- und Metawissen vermittelt werden und sie sollen Erkenntnis- und Arbeitsmethoden des Fachs Mathematik anwenden lernen sowie anschlussfähiges mathematikdidaktisches Wissen erwerben. Bei der Kompetenzentwicklung sollen insbesondere die Anforderungen an die spätere Tätigkeit als Mathematiklehrer/in berücksichtigt werden. Eigene Erfahrungen der Studierenden sollen dabei die Entwicklung von Lehr- und Lernkonzepten als eine notwendige Voraussetzung für die Gestaltung problemorientierten Mathematikunterrichts fördern. Dabei ist eine Verzahnung von Fachdidaktik, Fachwissenschaft und Grundwissenschaften vorgesehen. Die Vermittlung fachmathematischer Kompetenzen soll im Studium für die Lehrämter an der Haupt- und Realschule sowie am Gymnasium ein stärkeres Gewicht haben als im Studium für das Lehramt an Grundschulen. Außerdem sollen die Studierenden durch die Vermittlung überfachlicher Fähigkeiten wie Medienkompetenz und Problemlösefähigkeit für außerschulische Berufsfelder qualifiziert werden können.

### **Bewertung**

Die Ziele der Teilstudiengänge im Zwei-Fächer-Bachelorstudiengang sowie in den Masterstudiengängen für die verschiedenen Lehrämter in Mathematik bzw. Mathematik und ihre Vermittlung (2-F-BA) und Mathematik (MA Gs, MA HR, MA Gym) sind insgesamt nachvollziehbar und transparent dargestellt und entsprechen den verschiedenen Vorgaben durch die KMK, den Akkreditierungsrat und das Land Niedersachsen.

Die Studierenden erwerben fachspezifische und überfachliche Kompetenzen, werden zum wissenschaftlichen Arbeiten und zum gesellschaftlichen Engagement befähigt sowie in ihrer Persönlichkeitsentwicklung im Sinne der Kriterien zur Akkreditierung unterstützt. Wenn auch im Zwei-Fächer-Bachelorstudium eine sehr starke Fachbetonung vorherrscht, so wird in den Masterteilstudiengängen die wissenschaftliche Befähigung im bildungswissenschaftlichen und mathematikdidaktischen Bereich (sowie im zweiten zu wählenden Teilstudiengang) vermittelt, da dieses ja auch explizit lehramtsbezogen ist. Auch sind die Spezifika der verschiedenen Schularten in den

Masterstudiengängen insgesamt nachvollziehbar umgesetzt. So wird im Bachelor- und im Masterstudium im jeweiligen Teilstudiengang das entsprechende Niveau gemäß dem Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse erreicht.

Bei acht von 20 Modulen der Mathematik bzw. Mathematikdidaktik in den verschiedenen Masterstudiengängen sind keine Modulbeauftragten oder hauptverantwortlich Lehrenden aufgeführt. Modulbeauftragte sind auf jeden Fall für alle Module anzugeben, auch wenn die hauptverantwortlich Lehrenden wechseln, damit deutlich wird, wer für die Koordination zuständig ist und an wen sich die Studierenden bei Fragen zum Modul wenden können [**Monitum IV. 1.**].

Die Zugangsvoraussetzungen sind transparent formuliert, dokumentiert und veröffentlicht.

### **2.5.2 Qualität des Curriculums**

Im Bachelorstudium des Teilstudiengangs Mathematik als 1. Fach sind im Basisbereich die Module Lineare Algebra, Analysis 1 und 2 sowie Analysis 3 vorgesehen. Anschließend sollen die Angebote im „Aufbaubereich Angewandte Mathematik“ und „Aufbaubereich Reine Mathematik“ belegt werden. Erster umfasst nach den Darstellungen der Hochschule das Modul „Einführung in die Stochastik“ sowie eines der beiden Module „Einführung in die Numerik“ oder „Einführung in die Optimierung“. Im Aufbaubereich „Reine Mathematik“ soll eines der Module „Algebra“, „Funktionentheorie“ oder „Graphentheorie“ absolviert werden. Der Differenzierungsbereich umfasst Wahlmodule, die jeweils am Ende des dritten Semesters in einer Informationsveranstaltung und per Aushang vorgestellt werden sollen. Wird das Studium mit dem Ziel des Übergangs in das Master-Programm für das Lehramt an Gymnasien verfolgt, sollen hier die Module „Geometrie“ und „Grundzüge der Mathematikdidaktik“ belegt werden. Einige der weiteren fachwissenschaftlichen Wahlmodule, die beim Studium mit fachwissenschaftlicher Orientierung belegt werden, sollen zur Vermittlung englischer Fachsprachkenntnisse angeboten werden. Wird Mathematik im Bachelorstudium als 2. Fach gewählt, umfasst das Curriculum die Module „Analysis 1“, „Analysis 2“ und „Lineare Algebra“ sowie „Geometrie“ und „Grundzüge der Mathematikdidaktik“. Neben den Angeboten im Fachstudium können die Studierenden gemäß Selbstbericht mathematikbezogene Lehrangebote im Professionalisierungsbereich belegen, zum Beispiel „Mathematical English“, „Geschichte der Mathematik“ oder „Geschichte technischer Hilfsmittel der Mathematik“.

In den Modulen des Bachelorstudiums im Teilstudiengang Mathematik sind nach den Darstellungen im Selbstbericht jeweils Studienleistungen (insbesondere Hausaufgaben und Leistungskontrollen) und Prüfungsleistungen in Form einer mündlichen Prüfung oder einer Klausur vorgesehen. In den Lehrveranstaltungen wird von der Hochschule die Verzahnung von Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaften angestrebt. Am fachdidaktischen Lehrangebot ist die Fakultät 6 beteiligt. Als Lehrformen sind vor allem Vorlesungen mit Übungen vorgesehen.

Um die Studierenden auf die Anforderungen des Berufs als Lehrer/in vorzubereiten, sollen sie im Studium an der Fakultät 6 im Teilstudiengang Mathematik und ihre Vermittlung bzw. Mathematik in den Lehramts-Masterstudiengängen in Seminaren sowie Vorlesungen mit Übungen verschiedene problemorientierte Lehr- und Lernformen kennenlernen, zum Beispiel im Rahmen von Veranstaltungsformen, bei denen in einem spiralförmigen Wechsel zwischen eigener heuristischer Arbeit und gemeinsamer Reflexion übergeordnete Denkmuster erkannt und vermittelt werden sollen (wie die Gestaltung fachmathematischer Übungen, fachliche und didaktische Auseinandersetzung im Rahmen des sogenannten „Mathelagers“ etc.). Daneben sollen Lehr- und Lernformen wie die sogenannten „Expertenvorträge“ durch Wissenschaftler/innen anderer Einrichtungen sowie Angebote des didaktischen Labors, des Medienlabors, der mathematische Lernwerkstatt und des sogenannten „Mathe-Lagers“ in das Studium eingebunden werden. Konkretes und praktisches Arbeiten soll im Studium in den Mittelpunkt rücken und so die fachliche und didaktische Auseinandersetzung mit Kindern unter besonderen Lernbedingungen ermöglichen (z. B. zur Di-

agnostik und Förderung von Kindern mit Rechenstörungen oder Förderung von begabten Schülerinnen und Schülern). Im Bereich der Fachdidaktik sollen getrennte schulform- und schulstufen-spezifische Veranstaltungen angeboten werden. Im Studium für das Lehramt an Grundschulen belegen gemäß Antrag alle Studierenden – unabhängig von der Fächerkombination – Angebote der Mathematik im Umfang von 2 SWS zur Einführung in die Konzeption mathematischen Anfangsunterrichts.

Als Prüfungsformen sollen insbesondere Klausuren und mündliche Prüfungen zum Einsatz kommen. Außerdem Projekte mit schriftlicher/mündlicher Erläuterung sowie Hausaufgaben als Prüfungsleistungen möglich sein. Über die Art der Prüfung entscheidet gemäß Selbstbericht die/der Dozent/in. Bei der Anfertigung der Bachelorarbeit (im 1. Fach) und der Masterarbeit sollen die Studierenden die Gelegenheit erhalten, sich intensiver mit einzelnen Fragestellungen auseinanderzusetzen. Insbesondere im Masterstudium für das Lehramt an Gymnasien gibt es nach den Darstellungen der Hochschule eine enge Zusammenarbeit mit der Fakultät 1 für die fachwissenschaftlichen Lehrangebote.

Im Masterstudium „GHR 300“ sollen fachdidaktische Kompetenzen der Studierenden stufen- und schulformspezifisch vertieft werden. Insbesondere in der Praxisphase, dem Projektband und der Masterarbeit soll es zu einer Verzahnung von fachwissenschaftlichem, fachdidaktischem und bildungswissenschaftlichem Kompetenzaufbau durch betreutes und forschendes projektorientiertes Lernen kommen. Unter der Leitidee des forschenden Lernens sollen die Studierenden im Projektband konkrete mathematikdidaktische Fragestellungen der Praxis aufgreifen und mit Methoden der mathematikdidaktischen Forschung bearbeiten können, um damit Theorie und Praxis in besonderer Weise zu verzahnen und eine Weiterführung und Vertiefung dieser empirischen Erkundungen, z. B. im Rahmen der Masterarbeit, zu ermöglichen.

### **Bewertung**

Grundsätzlich überzeugt die Konzeption der Curricula im Bachelor- und Masterstudium in Mathematik (und ihre Vermittlung). Allerdings gibt es einige Hinweise, die bei der Weiterentwicklung berücksichtigt werden könnten. So erschwert die sehr starke Fokussierung auf die fachwissenschaftlichen Anteile in der Mathematik(lehrer/innen)ausbildung im Zwei-Fächer-Bachelorstudium mit dem Lehramtsziel GYM den Theorie-Praxis-Bezug, den die Bachelor-Studierenden für eine fundierte Entscheidung, ob das Lehramt für sie die richtige Wahl ist, unbedingt brauchen. Es wird daher geraten, mehr Veranstaltungen speziell für diese Studierenden mit Bezug zur Schulmathematik anzubieten, zum Beispiel anstatt der „Halbierung“ von verschiedenen Fachmathematikveranstaltungen (es wird nur die erste Semesterhälfte von insgesamt 14 Wochen Vorlesungszeit besucht). Des Weiteren sollten spezifische Übungsgruppen für Zwei-Fächer-Bachelorstudierende eingerichtet und ergänzte Übungsblätter zu den Fachmathematikveranstaltungen erstellt werden, die den Studierenden ermöglichen, einen Bezug zur Schulmathematik bzw. Mathematikdidaktik herzustellen [**Monitum IV. 2.**]. So könnte auch im Studienprofil GYM bereits im Bachelorstudium ein stärkerer Schulbezug hergestellt werden, als er bisher vorgesehen ist. Dies ist allerdings dem polyvalenten Konzept des Zwei-Fächer-Bachelorstudiums geschuldet, das durch die niedersächsische Konzeption vorgegeben ist und den Studierenden im Bachelor-Programm die Option offen halten soll, (unter bestimmten Umständen) in das Fachmasterstudium zu wechseln.

Das Modulhandbuch ist vorhanden und vollständig, wenn auch nicht ganz klar wird, auf welche Art die Studierenden darauf Zugriff haben. Vermutlich ist es über das Intranet der TU Braunschweig zugänglich. Geplant für die Zukunft ist nach den Darstellungen der Verantwortlichen, dass die Modulhandbücher über eine Online-Plattform abgerufen werden können, die sich momentan im Aufbau befindet, was die Gutachtergruppe begrüßt.

Wie in der Mathematik seit Jahrzehnten tradiert, finden die Veranstaltungen meist in großen Vorlesungen und Vortragsübungen von 150 Personen und mehr statt, die in den Anfangsmodulen von fakultativen durch Tutorinnen und Tutoren betreuten „kleine Übungen“ begleitet werden. Bei

den Prüfungsformen überwiegen die ebenfalls in der Fachmathematik üblichen bewerteten „Hausaufgaben“ in Form bearbeiteter Übungsblätter als Studienleistung und der Abschlussklausur als Prüfungsleistung. Obwohl die Modulbeschreibungen durchweg anstatt der Klausur auch mündliche Prüfungen erlauben, dominiert offenbar die Klausurform. Dies gilt ebenso für die Mathematikdidaktikveranstaltung im Teilstudiengang Mathematik im Zwei-Fächer-Bachelorstudium. Einzig die Veranstaltung „Schulmathematik von einem höheren Standpunkt aus mit Hausarbeit“ (Wahlpflichtangebot aus dem Differenzierungsbereich nur für Zwei-Fächer-Bachelorstudierende mit Mathematik als 1. Fach) verlangt als Studienleistung einen Kurzvortrag und die Bearbeitung der Hausaufgaben sowie eine Hausarbeit. Werden allein die Teilstudiengänge Mathematik bzw. Mathematik und ihre Vermittlung betrachtet, ist die Passung der Prüfungsformen zu den in den KMK-Standards für die Lehrerbildung beschriebenen Kompetenzen im Zwei-Fächer-Bachelorstudium, das ja nicht ausschließlich lehramtsbezogen ist, sehr wenig gegeben. Da aber die Studierenden ja auch noch ein anderes Fach sowie die Grundwissenschaften studieren, gleicht sich diese Fokussierung auf die Prüfungsform Klausur vermutlich wieder aus. In den verschiedenen Masterteilstudiengängen ist eine wesentliche größere Vielfalt an Prüfungsformen zu finden, sodass diese den KMK-Standards gerecht werden.

### **2.5.3 Personelle und sächliche Ressourcen**

Im Department Mathematik der Fakultät 1 stehen gemäß Antrag 15 Professuren, davon eine Juniorprofessur, und zwei apl. Professuren sowie wissenschaftliches Personal im Umfang von insgesamt 22,5 VZÄ-Stellen zur Verfügung. Hinzukommen sieben nicht wissenschaftliche Mitarbeiter-Stellen. Sächliche und räumliche Ressourcen sind nach den Angaben der Hochschule vorhanden.

Für die von der Fakultät 6 angebotenen Teilstudiengänge werden zwei Professuren sowie zwei Akademische Ratsstellen und zwei wissenschaftliche Mitarbeiter-Stellen aufgeführt. Eine weitere halbe Mitarbeiterstelle soll hinzukommen. Daneben sollen Lehraufträge vergeben werden. Sächliche Ausstattung und spezifische Räumlichkeiten stehen gemäß Selbstbericht zur Verfügung. Durch Erweiterungen der Ausstattung der Fakultät 6 konnte das Lehrangebot gemäß Selbstbericht erweitert werden, zum Beispiel für den Bereich Diagnostik von Rechenstörungen und zur Förderung rechenschwacher Kinder. Hierdurch sollen auch die Möglichkeiten qualitativer Erforschung unterrichtsrelevanter Fragestellungen erweitert werden. Weitere sächliche und räumliche Ressourcen sind nach den Angaben der Hochschule vorhanden.

### **Bewertung**

Sowohl die Lehrenden als auch die Studierenden beklagten sich über die knappen personellen Ressourcen in der Mathematikdidaktik (Fakultät 6). Die Studierenden bemängelten besonders die Vorschrift, dass sie die Bachelorarbeit in ihrem „ersten Fach“ schreiben müssen. Da sehr viele Studierende Mathematik als „erstes Fach“ gewählt haben, entsteht dadurch in der Mathematik und der Mathematikdidaktik ein erheblich größerer Andrang als z. B. in den Naturwissenschaften. Dies führt dazu, dass sich die Studierenden im Masterstudium bei der Masterarbeit um eine Betreuung in Mathematikdidaktik bewerben müssen, wenn sie diese nicht im Zweitfach oder in den Grundwissenschaften schreiben wollen. Es sollte daher überlegt werden, ob auch eine Möglichkeit geschaffen werden kann, die Bachelorarbeit im „zweiten Fach“ anzufertigen, ohne die Fächergewichtung zu tauschen, um die enge Situation in Mathematik und Mathematikdidaktik zu entspannen.

Durch die Kooperation mit der Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät ist die Gesamt-Situation der personellen Ressourcen als ausreichend einzuordnen.

Wenn das GHR 300-Studium eingeführt wird, wird die Didaktik der Mathematik (wie die anderen Fachdidaktiken) einen deutlich erhöhten Bedarf an Stellen haben, der mit der derzeitigen Personaldecke nicht zu leisten ist. Wie genau die Aufstockung und die zukünftige Stellenausstattung

aussehen, muss sich klären – voraussichtlich im Jahr 2014. Hier ist die Situation in Mathematik wie in den anderen Fächern an der TU Braunschweig (und den weiteren niedersächsischen Universitäten) zum jetzigen Zeitpunkt ungeklärt; die Verantwortung für die Aufstockung der Ressourcen liegt beim Land.

Die räumliche und sächliche Ausstattung ist in Mathematikdidaktik vorwiegend dank Berufungs- und Projektmitteln gut und für die Größe der Teilstudiengänge angemessen. Auch die weiteren räumlichen und sächlichen Ressourcen sind adäquat.

## **2.6 Zu den Teilstudiengängen „Physik und ihre Vermittlung“ und „Physik“**

### **2.6.1 Profil und Ziele**

Der Bachelor-Teilstudiengang Physik wird von der Fakultät 5 gemeinsam mit den Fakultäten 1 und 6 angeboten, der Teilstudiengang „Physik und ihre Vermittlung“ wird von der Fakultät 6 verantwortet. Wenn der Teilstudiengang als 1. Fach gewählt wird, besteht gemäß den Darstellungen der Hochschule (unter Auflagen) die Möglichkeit des anschließenden Studiums in einem fachwissenschaftlichen Master-Programm. Daneben kann der Teilstudiengang zur Vorbereitung auf die Fortführung des Studiums im Masterstudiengang für das Lehramt an Gymnasien gewählt werden. Das Studium soll dazu dienen, Generalisten im Bereich Naturwissenschaft und Technik auszubilden. Den Studierenden sollen nach der Darstellung der Hochschule physikalische Erkenntnisse und Einsichten von großer gesellschaftlicher Bedeutung vermittelt werden. Vor diesem Hintergrund sollen Themenschwerpunkte der modernen Physik in ihrer Breite vermittelt werden. Außerdem sollen die Studierenden elementare physikdidaktische Kenntnisse erwerben. In diesem Prozess sollen den Studierenden grundlegende Einsichten in die wissenschaftliche Arbeitsweise und die Nutzung moderner Methoden der Forschung vermittelt werden.

Der Bachelor-Teilstudiengang Physik und ihre Vermittlung wird von der Fakultät 6 angeboten. Das Programm ist nach den Darstellungen der Hochschule vor allem auf die Bedürfnisse von Studierenden mit dem Berufsziel Lehramt zugeschnitten. Der Polyvalenz soll dabei Rechnung getragen werden, indem ebenfalls berufsfeldbezogene außerschulische Kompetenzen vermittelt werden sollen. Der Teilstudiengang Physik in den Masterstudiengängen für das Lehramt an Haupt- und Realschulen sowie an Gymnasien wird ebenfalls von der Fakultät 6 angeboten. Im Studium sollen neben fachinhaltlicher Sachkompetenz insbesondere unterrichtsfachbezogene, fachdidaktische Reflexionskompetenzen sowie entsprechende instrumentelle Kompetenzen vermittelt werden, um mit einem sicheren physikalischen Grundwissen einschließlich der naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen methodisch vielfältigen und motivierenden Unterricht erteilen zu können. Daneben sollen die Studierenden überfachliche Fähigkeiten erwerben.

Die Absolventinnen und Absolventen sollen (insbesondere nach Abschluss des Lehramts-Masterstudiums) die Kompetenz besitzen, das erworbene Wissen und die erlernten Fertigkeiten im schulischen Kontext in angemessenen Unterrichtskonzepten anzuwenden und inhaltlich weiterzuentwickeln.

### **Bewertung**

Die Konzeption der Studienprogramme beinhaltet fachliche und überfachliche Aspekte, die sich an den von der Hochschule definierten Qualifikationszielen orientieren. Die Teilstudiengänge zielen auf eine wissenschaftliche Befähigung, insbesondere aber auch auf die Befähigung zur Vermittlung. Die Teilstudiengänge im Masterstudium sind auf das jeweilige Lehramt bezogen. Persönlichkeitsentwicklung und die Befähigung zur gesellschaftlichen Teilhabe werden durch die Studienprogramme gefördert.

Zugangsvoraussetzungen sind transparent formuliert, dokumentiert und veröffentlicht. Sie sind so gestaltet, dass die Studierenden die Anforderungen, die an sie gestellt werden, erfüllen können.



## 2.6.2 Qualität des Curriculums

Im Bachelor-Teilstudiengang Physik in Kombination mit Mathematik werden nach den Darstellungen im Selbstbericht an der Fakultät 5 die Module „Mechanik und Wärme“, „Elektromagnetismus und Optik“ und „Programmieren“ bei Physik als 1. oder 2. Fach absolviert. Im 1. Fach kommen die Module „Atome, Moleküle, Kerne“ und „Mathematik I“ im Kernbereich hinzu. In beiden Varianten sind zudem die Module „Theoretische Mechanik“ und „Elektrodynamik“ vorgesehen sowie im 1. Fach zusätzlich die Module „Wahlpflicht“, „Demonstrationspraktikum“, „Quantentheorie“, „Mathematik II“ und „Physik vermitteln und reflektieren“, das von der Fakultät 6 angeboten wird.

Wird Physik im Bachelorstudium als 1. Fach mit einem anderen Teilstudiengang als Mathematik kombiniert, besteht das Curriculum gemäß den Darstellungen der Hochschule aus den Modulen „Mechanik und Wärme“, „Atome, Moleküle, Kerne“, „Mathematik I“, „Elektromagnetismus und Optik“ sowie „Elektrodynamik“, „Theoretische Mechanik“, „Physik vermitteln und verstehen“, „Mathematik II“ und „Demonstrationspraktikum“. Wird Physik als 2. Fach nicht mit Mathematik kombiniert, soll sich das Curriculum aus den beiden Mathematik-Modulen sowie „Elektromagnetismus und Optik“ und „Mechanik und Wärme“ zusammensetzen.

Als Prüfungsformen im Bachelor-Teilstudiengang Physik werden Klausuren, mündliche Prüfungen und schriftliche Ausarbeitungen aufgeführt.

Zunächst werden im Teilstudiengang Physik und ihre Vermittlung die Basismodule B1, B2 sowie A1–A4 belegt, in denen einzelne Teilbereiche der Grundlagen der Physik (Mechanik, Optik, Elektrizitätslehre und Wärmelehre) behandelt werden sollen. Im Modul A3 sollen die Studierenden eine Einführung in die Vermittlung von Physik erhalten. Das Modul A5 wird im Bachelorstudium von Studierenden mit Physik als 1. Fach belegt. Die Studierenden mit Physik als 2. Fach belegen dieses Modul im Masterstudium (M3). Für das sogenannte Erweiterungsmodul des Bachelorstudiums, das die Anfertigung der Bachelorarbeit beinhaltet, gelten gemäß den Darstellungen der Hochschule einheitliche Regelungen innerhalb der Fakultät.

Im Masterstudium für das Lehramt an Hauptschulen und das Lehramt an Realschulen sollen die Studierenden aufbauend auf den vorhandenen Kenntnissen und Fähigkeiten Aspekte der Quantenphysik (für Studierende des Zweifachs) sowie der Anwendungen der Physik kennenlernen, Letzteres im Rahmen von Wahlpflichtveranstaltungen zu Themen wie Fotografie, Beleuchtung, Tontechnik oder aus dem Bereich der modernen Physik. Das zentrale Element des Masterstudiums sollen die fachdidaktischen Lehrangebote bilden, die auch das Projektband und die Praxisphase umfassen („GHR 300“). In diesem Bereich sollen sich die Studierenden Erkenntnisse der Fachdidaktik erarbeiten, etwa über Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten, aber auch fächerübergreifende Aspekte und erprobte Unterrichtsgänge kennengelernt werden. Daneben soll die Kenntnis von der Anwendung physikalischer Gesetze, Prinzipien und Modellvorstellungen sowie erkenntnis- und wissenschaftstheoretischer Fragestellungen vermittelt werden. Im Projektband sollen im Sinne des forschenden Lernens Fragestellungen aus der schulischen Praxis mit Forschungsergebnissen der Physikdidaktik verknüpft werden, die zur Entwicklung eigener Fragestellungen führen sollen und in der Masterarbeit bearbeitet werden können.

Im Masterstudium für das Lehramt an Gymnasien sollen die Studierenden auf dem grundständigen Studium aufbauend fachliche und fachdidaktische Qualifikationen erwerben, um Physikunterricht gestalten zu können. Das Nachholen fachlicher Inhalte soll vor allem für Studierende mit Zweifach Physik im Fokus stehen. Dieser Bereich gestaltet sich nach den Darstellungen der Hochschule unterschiedlich, je nachdem, ob Physik mit Mathematik kombiniert wird oder mit einem anderen Fach. Auch in diesem Studium sollen die fachdidaktischen Veranstaltungen das zentrale Element bilden. Dabei sollen die Studierenden die Fähigkeit zum schulbezogenen Experimentieren in Demonstrations- und Schülerexperimenten erwerben und physikalische Sachverhalte mit selbst

geplanten und durchgeführten Experimenten erläutern können. Im Wahlpflichtbereich sollen sich die Studierenden Erkenntnisse der Fachdidaktik aneignen, zum Beispiel über Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten, aber auch fächerübergreifende Aspekte und erprobte Unterrichtsgänge kennengelernt werden. Daneben soll die Anwendung physikalischer Gesetze, Prinzipien und Modellvorstellungen sowie erkenntnis- und wissenschaftstheoretischer Fragestellungen vermittelt werden. In den Begleitveranstaltungen zum Fachpraktikum (Physik unterrichten) soll das Erarbeiten unterrichtsbezogener Aspekte im Vordergrund stehen, vergleichbar zu den Zielstellungen der Praxisphase im „GHR 300“-Studium.

Die Fachdidaktik-Veranstaltungen sollen schulform-/stufenübergreifend angeboten werden, die fachwissenschaftlichen Angebote werden gemäß Selbstbericht aus der Fakultät 5 importiert.

### **Bewertung**

Die Curricula sind so konzipiert, dass durch die Kombination der vorgesehenen Module die Qualifikationsziele des Studienprogramms erreicht werden können. Die Programme vermitteln Fachwissen und übergreifendes Wissen sowie fachliche, methodische und generische Kompetenzen.

Die Curricula entsprechen den Anforderungen, die im „Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse“ für das jeweilige Qualifikationsniveau definiert sind.

Die Curricula der lehramtsbezogenen Teilstudiengänge fügen sich in das hochschulweite Modell des polyvalenten Zwei-Fächer-Bachelorstudiengangs ein. Den Empfehlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft für die Gestaltung von lehramtsbezogenen Studiengängen der Physik wird entsprochen. Die Vorgaben der Niedersächsischen Masterverordnung sind eingehalten. Die ländergemeinsamen inhaltlichen Anforderungen für die Fachwissenschaften und die Fachdidaktiken in der Lehrerbildung („Saarbrücker Beschlüsse“) sind angemessen berücksichtigt.

Die Module sind vollständig im Modulhandbuch dokumentiert. Eine Aktualisierung des Modulhandbuchs erfolgt regelmäßig. Den Studierenden ist das jeweils aktuelle Modulhandbuch zugänglich.

Für die Studienprogramme sind adäquate Lehr- und Lernformen vorgesehen.

Die Prüfungsformen passen zu den zu vermittelnden Kompetenzen. Es ist sichergestellt, dass jede/r Studierende im Verlauf des Studiums ein angemessenes Spektrum an Prüfungsformen kennenlernt.

### **2.6.3 Personelle und sächliche Ressourcen**

In der Fakultät 5 sollen für den Bachelor-Teilstudiengang Physik die personellen Ressourcen des Lehrpersonals der Physik eingesetzt werden, die sich gemäß Selbstbericht aus 14 Professoren und Hochschuldozenten sowie zugeordneten Mitarbeiter-Stellen zusammensetzen. In der Fakultät 6 sind gemäß Selbstbericht eine Professur für Physik und ihre Didaktik sowie eine befristete Akademische Rats-Stelle vorhanden, deren Wiederbesetzung nach den Angaben der Hochschule angestrebt wird. Daneben sollen Lehraufträge vergeben werden.

Eine sächliche und räumliche Ausstattung ist nach den Angaben beider Fakultäten vorhanden.

### **Bewertung**

Personelle Ressourcen sind sowohl hinsichtlich Umfang als auch Eignung genügend vorhanden, um die Lehre und Betreuung der Studierenden zu gewährleisten.

Die räumliche und sächliche Ausstattung entspricht dem Standard. Sie ist ausreichend, um die Lehre adäquat durchzuführen.

### 3 Empfehlungen der Gutachtergruppe

Die Gutachtergruppe empfiehlt der Akkreditierungskommission von AQAS, die Teilstudiengänge

- **Biologie und ihre Vermittlung** (2-F-BA) und **Biologie** (MA HR)
- **Chemie und ihre Vermittlung** (2-F-BA) und **Chemie** (MA HR, MA Gym)
- **Mathematik/Mathematik und ihre Vermittlung** (2-F-BA) und **Mathematik** (MA Gs, MA HR, MA Gym)

jeweils mit teilstudiengangsspezifischen Auflagen zu akkreditieren

und den Teilstudiengang **Physik/Physik und ihre Vermittlung** (2-F-BA) und **Physik** (MA HR, MA Gym) ohne teilstudiengangsspezifische Auflagen zu akkreditieren.

#### I. Monita zu allen im Paket zusammengefassten Teilstudiengängen:

- I. 1. Die Koordination der Teilstudiengänge, die von zwei Fakultäten gemeinsam angeboten werden, sollte verstetigt werden, zum Beispiel in einem eigenen Gremium.
- I. 2. Bei Teilstudiengängen, die von zwei Fakultäten gemeinsam angeboten werden, sollte bei der Organisation verstärkt darauf geachtet werden, dass es nicht zu zeitlichen Überschneidungen der Pflichtveranstaltungen kommt.
- I. 3. Im Studienverlauf des Zwei-Fächer-Bachelorstudiums sollte ein Mobilitätsfenster eingerichtet werden.
- I. 4. Es sollte ein fächerübergreifendes Modul oder ein vergleichbares Element zur Vermittlung von Grundlagen der Naturwissenschaften für die nicht-studierten Disziplinen angeboten werden, möglichst aus den Fachdidaktiken der Naturwissenschaften.
- I. 5. Es sollten fachinterne oder fächerübergreifende verbindliche Absprachen getroffen werden, welche Anforderungen an die „aktive Teilnahme“ gestellt werden können. Diese sollten den Studierenden transparent gemacht werden.

#### II. Monita zu den Teilstudiengängen „Biologie und ihre Vermittlung“ und „Biologie“:

- II. 1. Es ist ein Konzept vorzulegen, aus dem hervorgeht, dass die notwendigen personellen Ressourcen für den Akkreditierungszeitraum ausreichend sind. Hierin ist eine nachvollziehbare Kapazitätsrechnung darzulegen und zu erläutern, wie die erforderlichen Lehrleistungen erbracht werden.
- II. 2. Um die Kontinuität in der Lehre und der Organisation der Teilstudiengänge zu verbessern, sollte mindestens eine der Mitarbeiter-Stellen entfristet werden.
- II. 3. Der Zuschnitt der Module sollte so angepasst werden, dass die Inhalte deutlicher aufeinander bezogen sind. Dies sollte auch deutlicher aus den Modulbeschreibungen und aus den Bezeichnungen der Module hervorgehen.
- II. 4. Die Behandlung von chemischen und physikalischen Inhalten muss in den Modulbeschreibungen verortet werden, um den inhaltlichen Forderung der KMK gerecht zu werden.
- II. 5. Die Kooperation mit der Fachwissenschaft sollte durch verbindliche Vereinbarungen dauerhaft sichergestellt werden.

### **III. Monita zu den Teilstudiengängen „Chemie und ihre Vermittlung“ und „Chemie“:**

- III. 1. Der exemplarische Studienverlaufsplan ist so anzupassen, dass das Praktikum im Modul „Physikalische Chemie“ erst nach der Vorlesung zu absolvieren ist.
- III. 2. Die Vorlesung „Physikalische Chemie“ sollte zu einem früheren Zeitpunkt des Studiums belegt werden.
- III. 3. Die Berechnung der Kontakt- und Selbststudienzeit für die Praktika in den unterschiedlichen Modulen ist anzugleichen bzw. im Modulhandbuch transparent zu machen, wie die Anforderungen in den Praktika hinsichtlich des Workloads variieren.
- III. 4. In der Beschreibung des Moduls „Allgemeine Chemie“ (B1) ist in den Lernergebnissen und Inhalten anzugeben, welche Aspekte des chemischen Rechnens im Modul vermittelt werden.

### **IV. Monita zu den Teilstudiengängen „Mathematik“ und „Mathematik und ihre Vermittlung“:**

- IV. 1. In allen Modulbeschreibungen sind die Modulverantwortlichen anzugeben.
- IV. 2. In den fachwissenschaftlichen Modulen sollte verstärkt ein Schulbezug hergestellt werden, zum Beispiel durch lehramtsbezogene Übungsgruppen.

### **V. Monita zu den Teilstudiengängen „Physik“ und „Physik und ihre Vermittlung“:**

Neben den übergreifenden Monita zu den im Paket zusammengefassten Teilstudiengängen werden keine Monita für die genannten Teilstudiengänge festgestellt.

### **VI. Hinweise**

Im Hinblick auf fächerübergreifende Aspekte der kombinatorischen Studiengänge mit dem Abschluss „Bachelor of Arts“ und „Master of Education“ betont die Gutachtergruppe insbesondere die folgenden Punkte, die bei der Entscheidung über die Akkreditierung der Studiengänge Berücksichtigung finden sollten:

1. Die Planungen zur Verabschiedung und Veröffentlichung einer Praktikumsordnung sollten zeitnah umgesetzt werden.
2. Die weiteren Ordnungen zu den Studiengängen, die in der Entwurfsfassung vorliegen, sollten zeitnah verabschiedet und veröffentlicht werden.