

Akkreditierungsbericht

Akkreditierungsverfahren an der

Technischen Hochschule Nürnberg

„Angewandte Mathematik und Physik“ (B. Sc.)

I Ablauf des Akkreditierungsverfahrens

Vertragsschluss am: 18. Juni 2014

Eingang der Selbstdokumentation: 15. Juli 2014

Datum der Vor-Ort-Begehung: 27. / 28. November 2014

Fachausschuss: Mathematik und Naturwissenschaften

Begleitung durch die Geschäftsstelle von ACQUIN: Holger Reimann

Beschlussfassung der Akkreditierungskommission am: 31. März 2015

Mitglieder der Gutachtergruppe:

- Prof. Dr. Thomas Bartsch, Professur für Analysis, Universität Gießen
- Dr. Andreas Fischer, Wissenschaftliche & Technische Beratung
- Prof. Dr. Willi Freeden, Fachbereich Mathematik, Technische Universität Kaiserslautern
- Prof. Dr. Christel Reinhold, Fakultät Physikalische Technik/Informatik, Westsächsische Hochschule Zwickau
- Kim Schmidt, Institut für Physik, TU Chemnitz

Bewertungsgrundlage der Gutachtergruppe sind die Selbstdokumentation der Hochschule sowie die intensiven Gespräche mit Programmverantwortlichen und Lehrenden, Studierenden und Absolventen sowie Vertretern der Hochschulleitung während der Begehung vor Ort.

Als **Prüfungsgrundlage** dienen die „Kriterien des Akkreditierungsrates für die Akkreditierung von Studiengängen“ in der zum Zeitpunkt des Vertragsschlusses gültigen Fassung.

Im vorliegenden Bericht sind Frauen und Männer mit allen Funktionsbezeichnungen in gleicher Weise gemeint und die männliche und weibliche Schreibweise daher nicht nebeneinander aufgeführt. Personenbezogene Aussagen, Amts-, Status-, Funktions- und Berufsbezeichnungen gelten gleichermaßen für Frauen und Männer. Eine sprachliche Differenzierung wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit nicht vorgenommen.

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|------------|--------------------------------------------------------------|----------|
| I | Ablauf des Akkreditierungsverfahrens..... | 1 |
| II | Ausgangslage | 4 |
| | 1 Kurzportrait der Hochschule..... | 4 |
| | 2 Kurzinformationen zum Studiengang..... | 4 |
| III | Darstellung und Bewertung | 5 |
| | 1 Ziele..... | 5 |
| | 1.1 Gesamtstrategie der Hochschule und der Fakultät..... | 5 |
| | 1.2 Qualifikationsziele des Studiengangs..... | 6 |
| | 2 Konzept..... | 8 |
| | 2.1 Zugangsvoraussetzungen..... | 8 |
| | 2.2 Studiengangsaufbau..... | 9 |
| | 2.3 Modularisierung und Arbeitsbelastung..... | 10 |
| | 2.4 Lernkontext | 11 |
| | 2.5 Fazit..... | 12 |
| | 3 Implementierung | 12 |
| | 3.1 Ressourcen | 12 |
| | 3.2 Entscheidungsprozesse, Organisation und Kooperation..... | 14 |
| | 3.3 Prüfungssystem..... | 14 |

| | | |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3.4 | Transparenz und Dokumentation | 15 |
| 3.5 | Geschlechtergerechtigkeit und Chancengleichheit | 15 |
| 3.6 | Fazit..... | 16 |
| 4 | Qualitätsmanagement..... | 16 |
| 4.1 | Organisation und Mechanismen der Qualitätssicherung | 16 |
| 5 | Resümee und Bewertung der „Kriterien des Akkreditierungsrates für die Akkreditierung von Studiengängen“ vom 08.12.2009..... | 18 |
| 6 | Akkreditierungsempfehlung der Gutachtergruppe..... | 18 |
| 6.1 | Empfehlung..... | 18 |
| IV | Beschluss/Beschlüsse der Akkreditierungskommission von ACQUIN..... | 19 |
| 1 | Akkreditierungsbeschluss | 19 |
| | Angewandte Mathematik und Physik (B. Sc.)..... | 19 |

II Ausgangslage

1 Kurzportrait der Hochschule

Im Frühjahr 2013 erfolgte nach einem zweistufigen Wettbewerbsverfahren die Ernennung der Georg-Simon-Ohm-Hochschule Nürnberg zur Technischen Hochschule Nürnberg. Die offizielle Namensänderung trat am 1. Oktober 2013 in Kraft.

Die Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm - kurz TH Nürnberg - steht gleichermaßen für zeitgemäße Bildung und innovative Forschung. Sie ist mit momentan rund 12.500 Studierenden, 290 Professorinnen und Professoren sowie mehr als 600 Lehrbeauftragten aus der Praxis eine der größten Hochschulen bundesweit. Die Hochschule ist bekannt für ihren berühmten Namensgeber, aber viel mehr auch für ihre interdisziplinäre Forschung, ihr breites und sehr praxisorientiertes Studienangebot, ihre anwendungsorientierte Lehre, ihre vielfältige Weiterbildungsaktivitäten und ihre internationale Ausrichtung bei gleichzeitig hoher regionaler Vernetzung.

Als forschungsintensivste und drittmittelstärkste aller bayerischen Hochschulen ist die TH Nürnberg ein wichtiger Innovationsmotor für die Metropolregion Nürnberg und pflegt hervorragende Kontakte zur Wirtschaft, zu Universitäten und außeruniversitären Forschungseinrichtungen. Die Hochschule gehört seit Jahren zu den zehn drittmittelstärksten Hochschulen Deutschlands.

Im Wintersemester 2013/14 besteht das Lehrangebot an der TH Nürnberg aus 24 Bachelor-, 18 konsekutiven und nicht-konsekutiven Master-, sechs berufsbegleitenden Weiterbildungs- und 16 Zertifikatsstudiengängen. Gegenwärtig sind 20 Bachelor-, 16 Master- und sechs Weiterbildungsstudiengänge akkreditiert. Zum WS 2007/08 wurden gemäß Senatsbeschluss keine Studienanfänger/innen mehr neu in Diplomstudiengänge immatrikuliert. Mit einer Vielzahl von Universitäten im In- und Ausland werden derzeit über 60 Promotionsvorhaben durchgeführt. Zudem bestehen zwei kooperative Promotionskollegs. Insgesamt bietet die Hochschule ein durchgängiges Studienangebot in allen vier Zyklen des Bologna-Prozesses, um attraktive und individuelle Bildungskarrieren zu ermöglichen.

2 Kurzinformationen zum Studiengang

Der Studiengang „Angewandte Mathematik und Physik“ (B. Sc.) umfasst sieben Semester (einschließlich einem Praxissemester) im Umfang von 210 ECTS-Punkten. Einmal jährlich zum Wintersemester startet das Studienprogramm mit 50 Studienplätzen als Vollzeitstudium. Neben den allgemeinen Studienbeiträgen werden keine weiteren Studiengebühren mehr erhoben.

III Darstellung und Bewertung

1 Ziele

1.1 Gesamtstrategie der Hochschule und der Fakultät

Die Technische Hochschule Nürnberg (THN) ist bundesweit eine der größten Hochschulen. Zwölf Fakultäten bieten Bachelor- und/oder Masterstudiengänge wie auch z. B. Weiterbildungsstudiengänge an. Als drittmittelstärkste aller bayerischen Hochschulen ist die TH Nürnberg ein Innovationsmotor für die Region Nürnberg. Das breite Lehrangebot der TH Nürnberg ist sehr praxisorientiert. Im Zuge des Ausbauprogramms Bayerns wurde dieses Angebot systematisch erweitert und abgerundet. Die THN versteht sich als Zentrum der angewandten Forschung und ist damit Standortfaktor für die stark technologieorientierte Wirtschaftsregion und Inkubator für Innovationen. Die Forschung an der Hochschule ist interdisziplinär ausgerichtet und findet in neun Kompetenzzentren sowie sieben In-Instituten und drei An-Instituten statt.

Die innerhalb des Entwicklungskonzepts der Hochschule definierten Aktionsbereiche konzentrieren sich auf die Lehre (OHM College und OHM Graduate), Aufgaben der angewandten Forschung (OHM Applied Research) und Herausforderungen eines lebenslangen Lernens (OHM Professional School). Die damit verbundenen Zielstellungen wurden schlüssig dargestellt, ebenso kann die Verzahnung der einzelnen Aktionsbereiche gut nachvollzogen werden.

An der Fakultät Angewandte Mathematik, Physik und Allgemeinwissenschaften unterrichten zurzeit mehr als 25 Professorinnen und Professoren überwiegend in den Gebieten Mathematik und Physik. Für Praktika und Übungsarbeiten stehen den Studierenden moderne Labor- und Computerräume zur Verfügung.

Mathematische und physikalische Fragestellungen für komplexe industrielle Probleme haben in den letzten Jahren immer mehr an Bedeutung gewonnen. Ihre Lösungen bilden vielfach die entscheidende Grundlage des technologischen Fortschritts.

Die Simulation hat sich mit zunehmend verfügbarer Rechenleistung am Arbeitsplatz als dritte Säule neben Experiment und theoretischer Lösung in den Ingenieur- und Naturwissenschaften etabliert und nimmt einen stetig wachsenden Anteil an vielen Entwicklungsprozessen ein. Die Beschleunigung der Entwicklungszyklen in der Industrie wäre ohne sie undenkbar gewesen.

Der Studiengang Angewandte Mathematik und Physik (B-AMP) soll daher ein breit angelegtes Basiswissen in Mathematik und Physik sowie der Informatik vermitteln. Im weiteren Studienverlauf erfolgt eine Fokussierung auf Numerik, Software-Entwicklung und Simulation. Die erworbenen Kenntnisse und Methoden werden schließlich an praxisrelevanten Beispielen aus Anwendungsgebieten im Bereich der Natur- oder Ingenieurwissenschaften oder der Informatik vertieft.

Der Studiengang ist aus Sicht der Gutachtergruppe eine Bereicherung des bestehenden Studienangebots der Fakultät. Die rechtlich verbindlichen Verordnungen wurden bei der Entwicklung des Studiengangs umfassend berücksichtigt (KMK-Vorgaben, spezifische Ländervorgaben, Vorgaben des Akkreditierungsrates, Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse).

1.2 Qualifikationsziele des Studiengangs

Der Bachelorstudiengang „Angewandte Mathematik und Physik“ (B-AMP) der TH Nürnberg hat als spezifische Aufgabe, eine Brücke zwischen der mathematischen Theorie und der technischen Anwendung zu spannen. Der besondere Reiz des Studiengangs begründet sich im Austausch zwischen der mehr an Modellbildung sowie numerischer Problembewältigung interessierten Gruppe angewandter Mathematiker und der mehr mit Messtechnik, Datenanalyse, Implementierung von Routinen und Software-Anwendung vertrauten Gruppe von Physikern und Ingenieuren. Mathematik ist dabei die Schlüsseltechnologie, die reale Welt in eine virtuelle Welt – und umgekehrt – abzubilden. Die hieraus resultierenden Querschnittskompetenzen spiegeln sich im Arbeitsmarkt wider. Der Bachelorstudiengang trägt dem Umstand Rechnung, dass das Spektrum der Tätigkeitsfelder Angewandter Mathematik wegen der immer stärker werdenden Mess- und Beobachtungsdiversität breit gefächert ist, die Mess- und Beobachtungsgenauigkeiten fortwährend Verbesserungen erfahren und der „Kasten“ mathematisch/physikalischer Werkzeuge stetig größer wird. Dies erklärt zugleich die breite Grundlagenausbildung unter angemessener Beteiligung der Informatik, der die B-AMP-Studierenden in der Tat in die Lage versetzt, sich in vielfältige Aufgabenstellungen kompetent einzuarbeiten.

Als Schwerpunkte der Fakultät für Angewandte Mathematik, Physik und Allgemeinwissenschaften der TH Nürnberg in Lehre und Forschung sind zu nennen:

- (i) Berechnung und Simulation in „High-Tech“-Industrieanwendungen, wie etwa Lasertechnik, Telekommunikation, Medizintechnik, ...
- (ii) Entwicklung in Umwelt, Ökologie, ...
- (iii) Prozessanalyse und -beratung im technischen Umfeld, in Produktion und Logistik,...

Für die aufgeführten Schwerpunkte schafft der Bachelorstudiengang ohne Zweifel die Voraussetzungen, Problemstellungen auf die Anwendbarkeit von Mathematik zu untersuchen, im kundigen Umgang mit dem Medium Computer algorithmische Lösungen anzustreben und die gewonnenen Ergebnisse und Erkenntnisse geeignet einer Interpretation zuzuführen. Die Gutachter sind überzeugt, dass die Absolventinnen und Absolventen des B-AMP Studienganges in der Tat zu abstraktem und vernetztem Denken befähigt werden, um in technisch/industriellen MINT-Anwendungsbereichen sowohl in großen als auch mittelständischen Unternehmen geeignet zu bestehen.

Mehr noch, einer Reihe von fortgeschrittenen Studierenden ermöglichen die erworbenen Querschnittskompetenzen zur Modellbildung und Simulation nicht nur eine spannende Praktikumstätigkeit während des letzten Teils des Studiums, sondern auch einen unmittelbaren Anschluss einer passenden beruflichen Tätigkeit nach dem TH-Studienabschluss.

Die Wahlpflichtmodule ergänzen die Pflichtmodule und sind unterteilt in zwei fachwissenschaftliche Wahlpflichtmodule sowie ein persönlichkeitsentwickelndes Wahlpflichtmodul und ein allgemein-wissenschaftliches Wahlpflichtmodul. Die angebotenen Seminare im Bereich Persönlichkeitsbildung trainieren Vortragstechnik, Konfliktbearbeitung, Menschenführung und Verhalten im Team und fördern dadurch die soziale Kompetenz. Damit ist eine angemessene Persönlichkeitsentwicklung der Studierenden und die Befähigung zum gesellschaftlichen Engagement aus Sicht der Gutachtergruppe gewährleistet.

Bemerkenswert ist die sich in Wandlung befindliche Nachfrage des Studiengangs während der letzten Jahre: Waren es zunächst bei Einführung des Studienganges B-AMP vor nunmehr mehr als drei Jahren ausschließlich Studierende aus dem Raum Nürnberg, die das erste Semester ausmachten, so ist der lokale Anteil der Erstsemester unmittelbar aus der Nürnberger Region mittlerweile wesentlich geringer.

Als Fazit kann gelten: der B-AMP Studiengang verfügt über eine sinnvoll reflektierte praxisorientierte Zielsetzung und eine ansprechende Außendarstellung über den regionalen Bereich Nürnberg hinaus.

Den Lehrenden des Fachbereichs ist bewusst, dass sich die Attraktivität des Bachelor-studienganges sowohl für jetzige als auch für zukünftige Absolventinnen und Absolventen noch wesentlich steigern ließe, wenn kurzfristig ein konsekutiver Masterstudiengang angeboten würde. Die Gutachter sind überzeugt, dass der Bachelorstudiengang hierzu auch die adäquaten Voraussetzungen liefert und empfehlen ein anschließendes Masterprogramm einzurichten. Den jetzigen Studierenden würde dies zudem die sich unabdingbar einstellenden Zusatzanforderungen ersparen, die aus einem Wechsel in ein Masterstudium in einer anderen TH-Fakultät oder an einem anderen Hochschulort resultieren. Darüber hinaus entspräche eine konsistente Ergänzung eines konsekutiven Masterstudiengangs - auch nach Meinung der Hochschulleitung - in adäquater Weise dem Leitbild der Hochschule.

Nach Information durch die Hochschulleitung zielt jedoch die aktuelle Zielvereinbarung innerhalb des bayerischen Ausbauprogrammes zunächst auf Bachelorprogramme. In der Konsequenz konnte der Bachelorstudiengang B-AMP für mehr als 50 Studierende etabliert und nachhaltig ausgestattet werden. Ein NC müsse allerdings in Zukunft eingeführt werden, wenn die vorhandenen Kapazitäten der Technischen Hochschule Nürnberg nicht ausreichend seien. Für den Ausbau

zu einem konsekutiven Bachelor-/ Masterstudiengang sieht sich die Hochschulleitung aber im Augenblick nicht in der Lage, konkrete Aussagen zu machen. Aktuell sei dies Teil einer Zielvereinbarung zur Umsetzung im Jahr 2018.

Die Hochschulleitung verwies weiterhin auf den positiven Sachverhalt, dass es bei der Anzahl der Professorenstellen der Fakultät während der letzten acht Jahre nur Zuwachs gegeben habe. Die Gesamtanzahl der Professorenstellen der Fakultät für die Zukunft werde durch die Hochschulleitung garantiert. Bei Wiederbesetzung von Stellen fallen diese jedoch zunächst in den Stellenpool zurück. Sie werden dann unter Beteiligung der Fakultät nicht notwendiger Weise 1:1, sondern nach fachlich/inhaltlich notwendigen Belangen unter spezifischer Berücksichtigung der TH-Schwerpunktbildung besetzt. Vornehmliche Aufgaben für die Hochschule seien die Pflege und der Ausbau der Kontakte zu Technik und Wirtschaft durch entsprechend lehr- und forschungsmäßig aufgestellte Fakultäten.

Insgesamt hat nach Ansicht der Hochschulleitung die Fakultät Angewandte Mathematik, Physik und Allgemeinwissenschaften innerhalb der Technischen Hochschule Nürnberg nicht nur wegen der zu erbringenden Serviceleistungen im Ausbildungsprogramm anderer TH-Fakultäten, sondern auch auf Grund des B-AMP Studienganges einen hohen Stellenwert. Die Hochschulleitung teilt in diesem Zusammenhang vollständig die Meinung der verantwortlichen Vertreter der Fakultät, dass die Zukunftsaussichten der Studierenden durch den B-AMP Studiengang als hervorragend einzustufen sind und die Absolventinnen und Absolventen eine optimale ziel- und praxisorientierte Vorbereitung auf ihren beruflichen Werdegang erfahren.

Schließlich verwies die Hochschulleitung auf den Sachverhalt, dass die „TH-High-Tech“-Offensive der letzten Jahre und namentlich ihre wichtige Manifestation im B-AMP Studiengang der Fakultät Angewandte Mathematik, Physik und Allgemeinwissenschaften zur Gründung einer Reihe von Forschungsinstituten geführt habe und damit die Realisierung des hochschul-internen Ziels einer interdisziplinären, nachhaltigen TH-Forschungsvernetzung entscheidend vorangebracht werden konnte. Beachtlich nicht nur für Technische Hochschulen in Bayern sei, dass die Position „Drittmittel“ heute 20 Prozent des Haushalts der Technischen Hochschule Nürnberg ausmacht.

2 Konzept

2.1 Zugangsvoraussetzungen

Der Bachelor-Studiengang Angewandte Mathematik und Physik existiert seit dem WS 2012/13. Zugangsvoraussetzung sind Abitur, fachgebundene Hochschulreife, Fachhochschulreife oder besondere berufliche Qualifikation (z. B. Meisterprüfung). Auswahlverfahren oder Zugangsbeschrän-

kungen gibt es nicht. Die Anerkennung von an anderen Hochschulen erbrachten Leistungen gemäß der Lissabon Konvention und für außerhochschulisch erbrachte Leistungen ist in der Rahmenprüfungsordnung geregelt.

Da es sich um einen grundständigen Studiengang handelt, sind die Zugangsvoraussetzungen angemessen.

2.2 Studiengangsaufbau

Der siebensemestriige Bachelorstudiengang Angewandte Mathematik und Physik ist ein vollständig modularisierter Studiengang mit 210 Leistungspunkten. Er gliedert sich in den Grundlagenbereich in den beiden ersten Semestern und die Vertiefungsphase in den Semestern drei bis sieben. Im siebten Semester ist ein Pflichtpraktikum im Umfang von mindestens 16 Wochen abzuleisten, das in der vorlesungsfreien Zeit zwischen dem sechsten und siebten Semester begonnen werden sollte, sowie die Bachelorarbeit zu schreiben. Neben Veranstaltungen in Mathematik und Physik sind vor allem Module in Informatik aber auch Englisch sowie allgemeinwissenschaftliche Module Pflicht.

Ziele des ersten Studienjahres sind:

- die Vermittlung von sicheren Kenntnissen der Grundbegriffe und Methoden des jeweiligen Gebiets;
- die Fähigkeit, mathematische Methoden auf Probleme der Physik anzuwenden;
- die Fähigkeit, physikalische Vorgänge mathematisch zu beschreiben;
- Verständnis für Algorithmen und Datenstrukturen sowie erste Erfahrungen in strukturierter und objektorientierter Programmentwicklung.

Darauf aufbauend werden in der Vertiefungsphase die folgenden Ziele angestrebt:

- der Erwerb grundlegender Kenntnisse in angewandter Mathematik (angewandte Analysis, Numerik und Optimierung, Stochastik);
- eine breite physikalische Grundausbildung;
- die Vermittlung wichtiger theoretischer Konzepte sowie praktischer Kompetenzen der Informatik;
- die Fähigkeit, mathematische Modelle bilden zu können;
- die Fähigkeit, mit moderner Software komplexe Fragestellungen bearbeiten und numerische Simulationen durchführen zu können;
- die Fähigkeit, größere anwendungsorientierte Projekte in Gruppen bearbeiten zu können.

Der Aufbau des Studiengangs ist durchdacht und den Zielen angemessen. Die Module sind abgestimmt und bauen in sinnvoller Weise aufeinander auf. Der Zugang zu Mathematik und Physik ist praxisorientiert, die Beziehungen zwischen Mathematik und Physik werden in den Modulen und insbesondere durch Projektarbeiten immer wieder aufgezeigt. Die praxisorientierte Ausbildung wird auch durch die frühzeitige Einführung von Programmier Techniken und deren Anwendung auf konkrete Probleme steigender Komplexität unterstützt. So werden etwa selbst in Mathematikmodulen wie Lineare Algebra, Analysis 2 und natürlich in Numerik 1&2 Computeralgebrasysteme wie Matlab eingesetzt. Darüber hinaus werden auch wichtige abstrakte Konzepte zumindest vorgestellt, im Modul Diskrete Mathematik beispielsweise Grundbegriffe der Mengenlehre, Beweisprinzipien, algebraische Strukturen, im Modul Theoretische Physik sehr mathematische Zugänge, vom Lagrangeformalismus in der Mechanik bis zur Operatortheorie auf Hilberträumen in der Quantenphysik.

Das Praktikum wird nach Anschluss der Veranstaltungen des sechsten Semesters begonnen und setzt sich ins siebte Semester fort. Dies ist sinnvoll, da die Studierenden zu diesem Zeitpunkt solide vorbereitet sind. Außerdem kann in der Bachelorarbeit, die nach dem Praktikum geschrieben wird, ein Projekt aus dem Praktikum bearbeitet werden. Da der Studiengang erst 2012/13 startete, kann aber noch nicht abschließend beurteilt werden, ob dieses Konzept funktioniert.

Auch die allgemeinwissenschaftlichen Module dienen einer sinnvollen Vorbereitung auf den Berufseinstieg. Dazu gehören Kenntnisse in technischem Englisch, die Fähigkeit, Präsentationen und Fachvorträge auf Englisch halten zu können, aber auch eine Einführung in die Technikfolgenabschätzung.

Festzustellen ist aus Sicht der Gutachtergruppe, dass die Studienplangestaltung die Studierbarkeit fördert und die Anforderungen des Qualifikationsrahmens für deutsche Hochschulabschlüsse erfüllt.

2.3 Modularisierung und Arbeitsbelastung

In den ersten beiden Semestern werden die mathematischen und physikalischen Grundlagen gelegt sowie Programmierkenntnisse vermittelt. Dies geschieht in den Modulen Analysis 1&2, Lineare Algebra, Diskrete Mathematik, Physik 1&2, Programmieren 1&2. Die Mathematikmodule umfassen 26 ECTS-Punkte, die Physikmodule und die Programmiermodule jeweils 14 ECTS-Punkte. Dazu kommt noch die Module Englisch und Studium generale 1 (6 ECTS-Punkte).

In den Semestern drei bis sechs sind in der Mathematik die Module Stochastik, Optimierung 1&2, Numerik 1&2 sowie Angewandte Analysis Pflicht (zusammen 35 ECTS-Punkte). In der Physik sind die Module Physik 3&4 (Physikpraktikum, Atom- und Quantenphysik, Kern- und Festkörperphysik) sowie Theoretische Physik Pflicht (zusammen 21 ECTS-Punkte). In der Informatik sind Konzepte

der Informatik, Algorithmen und Datenstrukturen, Software Engineering/Modellierung Pflichtmodule (zusammen 15 ECTS-Punkte). Eine Schnittstelle bildet das Modul Vertiefung Simulationstools (6 ECTS-Punkte) im fünften Semester, in dem Multiphysicstools und numerische Methoden für partielle Differentialgleichungen behandelt werden sowie in Simulationen kleinere Projekte durchgeführt werden. Die Module Grundlagen Anwendungsschwerpunkte und Vertiefung Anwendungsschwerpunkte (zusammen 24 ECTS-Punkte) sind ebenfalls Pflicht, aber inhaltlich nicht festgelegt. Sie dienen der Vorbereitung auf Bachelorthesis und Praktikum und beinhalten Lehrveranstaltungen nach Wahl, die auch von anderen Fakultäten (z. B. Informatik) angeboten werden können und im vierten sowie sechsten Semester gehört werden. Im fünften Semester sind ein Fortgeschrittenenpraktikum und Projektarbeit Teil des Moduls Vertiefung Anwendungsschwerpunkte. Im allgemeinwissenschaftlichen Bereich werden die Pflichtmodule Englisch und Studium Generale 2 sowie Technikfolgenabschätzung und Soft Skills angeboten (zusammen 12 ECTS-Punkte).

Das Praktikum (22 ECTS-Punkte) erstreckt sich über mindestens 80 Arbeitstage vom Ende des sechsten Semesters in das siebte Semester. Es wird nicht benotet, muss aber bestanden werden. Im Anschluss wird die Bachelorarbeit (12 ECTS-Punkte) angefertigt.

In allen Modulen bis auf das Praktikum gibt es schriftliche oder mündliche Abschlussprüfungen bzw. Versuchsausarbeitungen oder Referate. Im Praktikum werden ein Bericht und eine Präsentation verlangt. Die Prüfungsbelastung insgesamt erscheint angemessen. Wahlmöglichkeiten gibt es nur in den Modulen Grundlagen Anwendungsschwerpunkte und Vertiefung Anwendungsschwerpunkte aus dem vierten bzw. sechsten Semester sowie in allgemeinwissenschaftlichen Modulen. Dieses Wahlpflichtangebot ist noch im Aufbau begriffen und wird mit den Interessen der Studierenden jeweils Ende des vorausgehenden Semesters abgestimmt. Für eine Bewertung ist es noch zu früh.

Alle Pflichtmodule werden regelmäßig angeboten. Dem Modulhandbuch sind Inhalte der Module, Literatur zum Thema, sowie Voraussetzungen für die Teilnahme klar zu entnehmen. Dies gilt nicht für die oben genannten Module Grundlagen/Vertiefung Anwendungsschwerpunkte. Deren Wahlpflichtangebot steht bisher erst kurzfristig fest bzw. ist sehr offen gehalten. Diese Module ermöglichen andererseits eine freie Wahl von Veranstaltungen je nach Interessen der Studierenden in einem ansonsten sehr stark vorgegebenen Studiengang.

Insgesamt kann festgestellt werden, dass die Studierbarkeit gewährleistet ist.

2.4 Lernkontext

Es gibt diverse Lehrformen wie Vorlesungen (seminaristischer Unterricht), Übungen, Seminare, Projektarbeiten, Praktika. Auffällig ist der Einsatz von Software in den meisten Mathematikmodulen und natürlich in den physikalischen Projektarbeiten. Dies erscheint praxisnah und motivierend, da die Studierenden ihre Kenntnisse unmittelbar auf komplexere Probleme anwenden können,

die ohne Einsatz von Computern nicht behandelt werden können. Die vorgestellten Projektarbeitsthemen erscheinen interessant, ihre Bearbeitung in modernen Laboren und an gut ausgestatteten Computerarbeitsplätzen attraktiv.

Im Studiengang sind Englischkurse im Umfang von acht SWS vorgesehen, die Studierende auf die für sie wichtigsten fachlichen Situationen vorbereiten sollen, in denen das Englische als Hauptkommunikationsmedium eingesetzt wird. Die Kurse sind entsprechend stark anwendungsorientiert gestaltet und inhaltlich auf das sprachliche Umfeld im Berufsleben konzentriert. Neben den Pflichtenglischkursen können B-AMP Studierende weiterführende Sprachkurse als Studienleistung im Rahmen der allgemeinwissenschaftlichen Wahlpflichtfächer (AWPF) anerkennen lassen oder diese Sprachkurse als Wahlfächer besuchen.

2.5 Fazit

Der Studiengang ist gut durchdacht und konzipiert. Für Studierende mit Interesse an Mathematik, Physik und Informatik, denen jedes einzelne Gebiet zu einseitig ist, ist er sehr attraktiv. Dies zeigt auch die steigende Zahl an Bewerbern seit Beginn des Studiengangs. Allerdings ist zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht absehbar, welche weiterführenden Masterstudiengänge für die Absolventen geeignet sind. Naturgemäß lernen die Studierenden zu wenig Mathematik, um einen Masterstudiengang Mathematik, zu wenig Physik, um einen Masterstudiengang Physik, und zu wenig Informatik, um einen Masterstudiengang Informatik beginnen zu können.

3 Implementierung

3.1 Ressourcen

Personelle Ressourcen

Die Lehrveranstaltungen im Studiengang B-AMP werden überwiegend durch Professorinnen und Professoren erbracht; zurzeit sind hauptamtlich in der Fakultät 13 Professorinnen und Professoren der Mathematik und acht Professoren der Physik tätig.

Die Lehrkapazität deckt neben den Veranstaltungen im Rahmen des B-AMP auch die mathematische und physikalische Grundausbildung in den ingenieurwissenschaftlichen Bachelorstudiengängen der anderen technischen Fakultäten der Hochschule ab. Neben hauptamtlich berufenen Professorinnen- und Professorenstellen gibt es eine Lehrkraft für besondere Aufgaben (20 SWS). Außerdem werden im Bedarfsfall für Übungen und Tutorien 16 Lehrbeauftragte (neun für Mathematik, sieben für Physik) eingesetzt. Die im B-AMP enthaltenen Lehrveranstaltungen der Informatik (Module 4, 9, 17 und 21 – 16 SWS) werden von der Fakultät Informatik geleistet. Die Betreuungsrelation ist zurzeit bei drei Jahrgängen aus Sicht der Gutachtergruppe sehr gut, wobei die Professorinnen und Professoren, unterstützt von Lehrbeauftragten, ca. 80 % als Service für andere technische Studiengänge erbringen.

Für administrative Aufgaben gibt es in der Fakultät noch eine Sekretärin, einen Fakultätsreferenten und einen Studiengangsassistenten. Für Praktikums- und Laborräume wirken zwei Werkmeister und ein Laboringenieur unterstützend.

Professorinnen und Professoren der Fakultät haben die Möglichkeit, sich regelmäßig fortzubilden. Die Fakultät verfügt über ein Budget, welches einzelnen Kolleginnen und Kollegen erlaubt, Fortbildungsveranstaltungen, Tagungen und Kongresse zu besuchen. Das Zentrum für Didaktik der Bayerischen Hochschulen für angewandte Wissenschaften (DiZ) bietet in beträchtlichem Umfang kostenlose Schulungen und Tagungen zu allen möglichen Fragen allgemeiner Didaktik und Methodik des Unterrichts, sowie auch besondere fachdidaktische Veranstaltungen.

Sächliche Ressourcen

Der B-AMP hat wegen der starken technischen Orientierung einen großen Bedarf an Infrastruktur. Durch die bisher wahrgenommenen Serviceaufgaben der Fakultät standen eine Reihe von Einrichtungen zur Verfügung, die der B-AMP nutzen kann beispielsweise die Seminar- und Vorlesungsräume sowie das Physik-Praktikum mit Versuchen aus den Bereichen Mechanik, Schwingungen, Wärme, Optik, Elektrizitätslehre und Kernphysik.

In den letzten Jahren wurde eine Reihe von Speziallaboren im Bereich der Physik aufgebaut, die außer für Praktika auch für Abschlussarbeiten und anwendungsbezogene Forschung und Entwicklung genutzt werden:

- Magnetresonanzlabor (klinischer Kernspintomograph)
- Laser-Labor
- Elektronen-Mikroskopielabor (Oberflächenanalytik im Rahmen der Laser-Materialbearbeitung und Plasmaphysik)
- Labor für Erneuerbare Energien (Forschungsbereich Thermische Energiespeicher und Photovoltaik-Praktikum)
- Simulations-Labor

Für den B-AMP wird aktuelle Literatur über die Zentralbibliothek zur Verfügung gestellt. Die Bibliothek ist angemessen ausgestattet. Im Rahmen der Ausbauplanung wurden studiengangspezifische Labor- und Rechnerräume geschaffen (ca. 600.000,00 €) und Mittel für das physikalische Fortgeschrittenenpraktikum (60.000,00 €) zur Verfügung gestellt. Der Erhalt und die ständige Aktualisierung der Labore, Rechner und Software ist aus den Studienbeiträgen (Ersatzmittel für weggefallene Studiengebühren) sichergestellt. Die Verteilung der Mittel auf die einzelnen Fakultäten erfolgt zu 70 % nach Kopfschlüssel des vergangenen Studienjahres und zu 30 % nach einem von der Hochschulleitung zu bestimmenden Faktor.

Zusätzlich zu Sachmitteln aus Staats- und Körperschaftshaushalt nimmt die Fakultät Mittel für anwendungsbezogene Forschungsprojekte ein. Außerdem werden Sachspenden von Firmen eingeworben.

Insgesamt ist die räumliche und sächliche Infrastruktur angemessen, um die Studiengangsziele zu erreichen.

3.2 Entscheidungsprozesse, Organisation und Kooperation

3.2.1 Organisation und Entscheidungsprozesse

Die Organe der Fakultät sind der Dekan, die Studiendekanin und der Fakultätsrat. Die Studiendekanin ist gleichzeitig Qualitätsbeauftragte für die Lehre und verantwortlich für den Lehrbericht. Dem Fakultätsrat gehören sechs Professorinnen bzw. Professoren, zwei Vertreter der Studierendenfachschaft und je ein Vertreter des wissenschaftlichen und nichtwissenschaftlichen Personals an, werden für zwei Jahre gewählt und fassen die Beschlüsse der Fakultät.

Die Prüfungskommission des B-AMP wird von drei bis sechs hauptamtlichen Professorinnen und Professoren der Fakultät gebildet. Die Studierenden sind in allen Gremien und Ausschüssen der Hochschule vertreten, z. B. zwei Vertreter/-innen im Fakultätsrat und ein/-e Vertreter/-in in den Berufungsausschüssen der Fakultät.

3.2.2 Kooperationen

Die Fakultät ist zurzeit Gast im Fachbereichstag Mathematik der Deutschen Fachhochschulen und hat eine Mitgliedschaft zum 1. Oktober 2014 beantragt. Des Weiteren ist die Fakultät in das Projekt „Promotionsaktion Mathematik in Bayern“ involviert.

Lehrveranstaltungen der Module 4, 9, 17 und 21 werden in Zusammenarbeit mit der Fakultät Informatik durchgeführt. Im Bereich Projekt- und Abschlussarbeiten wird eine Kooperation mit der Fakultät Bauingenieurwesen (Studiengang Urbane Mobilität) zum Thema Verkehrssimulation entwickelt. Weitere Kooperationen sind in Vorbereitung.

3.3 Prüfungssystem

Prüfungen finden am Ende eines Semesters für alle Lehreinheiten des laufenden Semesters statt. Die Wahl der Prüfungsformen wird durch die Bayerische Rahmenprüfungsordnung für Fachhochschulen (RaPO) wie folgt geregelt: „Prüfungen finden in den Prüfungsfächern als schriftliche oder mündliche Prüfung oder als Prüfungsstudienarbeit statt.“ Der Prüfungszeitraum liegt am Ende des Vorlesungszeitraums eines Semesters. Die genauen Termine werden vor Semesterbeginn vom Prüfungsausschuss der Technischen Hochschule bekannt gegeben. Im B-AMP sind maximal 6 Prüfungen pro Semester vorgesehen und möglichst gleichmäßig pro Semester verteilt. Im praktischen Studiensemester ist die Zahl der Prüfungen auf fünf (im sechsten Semester) bzw. Null (im siebten

Semester) reduziert. Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die Prüfungen modulbezogen sind und jedes Modul mit einer Prüfung abschließt. Prüfungsdichte und -organisation sind angemessen aus Sicht der Gutachtergruppe.

Studierenden mit einer Behinderung kann Nachteilsausgleich im Sinne des § 5 der RaPO in Form von zusätzlichen Arbeits- und Hilfsmitteln bei Prüfungen gewährt werden, soweit dies zur Herstellung der Chancengleichheit erforderlich ist. Zu diesem Zweck können auf schriftlichen Antrag auch die Bearbeitungszeiten in angemessenem Umfang verlängert oder die Ablegung der Prüfung in einer anderen Form genehmigt werden. Die Arbeitsstunden pro ECTS-Punkt liegen bei 30 und sind in der Allgemeinen Prüfungsordnung (APO §7a) der Hochschule festgelegt.

Die Prüfungsordnung des Studiengangs B-AMP ist verabschiedet und rechtsgültig.

3.4 Transparenz und Dokumentation

Alle studiengangsrelevanten Unterlagen liegen vor. Der grundsätzliche Aufbau des B-AMP ist der Studien- und Prüfungsordnung zu entnehmen, die über die Homepage der Fakultät abrufbar ist. Die Fakultät bietet über Fakultätssekretariat, Studienberater, Praxissemesterbeauftragte, Studiendekanin und Fachschaft Beratungen für alle Fragen und Probleme der Studierenden an. Außerdem können sich Studierende an alle Professorinnen und Professoren im Rahmen Ihrer Sprechzeiten wenden. Tutorinnen und Tutoren bieten ihre Hilfe in Grundlagenmodulen an.

3.5 Geschlechtergerechtigkeit und Chancengleichheit

Mit dem 2008 verabschiedeten Gleichstellungskonzept hat sich die TH Nürnberg das Ziel gesetzt, die gleichberechtigte Teilhabe von Frauen und Männern auf allen Ebenen der Hochschule zu fördern.

Die Studierenden können sich an verschiedene Anlaufstellen wenden:

- Zentrale Studienberatung
- International Office
- Hochschulservice für Gleichstellung
- Hochschulservice für Familien
- Kompetenzzentrum Gender & Diversity
- Fakultätsfrauenbeauftragte und Hochschulfrauenbeauftragte
- Behindertenbeauftragte
- Studierende in besonderen Situationen
- Förderungen für Frauen

- Unterstützung für Bildungsausländer

Der Behindertenbeauftragte bietet studienvorbereitende, studienbegleitende und berufsvorbereitende Beratung und sorgt auf alle Ebenen dafür, dass die Planung und Durchführung von Maßnahmen behindertengerecht gestaltet werden.

3.6 Fazit

Insgesamt bleibt festzustellen, dass alle notwendigen Ressourcen sowie organisatorischen Voraussetzungen gegeben sind, um die Ziele und das Konzept des Studiengangs umfassend umzusetzen. Beides wird durch angemessene Personalressourcen, Sachmittel sowie Ausstattung getragen.

4 Qualitätsmanagement

4.1 Organisation und Mechanismen der Qualitätssicherung

Die Maßnahmen zum Qualitätsmanagement und zur Qualitätssicherung im Studiengang Bachelor Angewandte Mathematik und Physik (B-AMP) sind Teil des zentralen Qualitätsmanagementsystems (QM-System) der Technischen Hochschule Nürnberg „Georg Simon Ohm“. Dieses umfasst neben dem zentralen Bereich „Studium und Lehre“ auch die Bereiche „Angewandte Forschung und Entwicklung“ sowie „Weiterbildung“.

Die Prozesse der Hochschule sind modelliert und ihre Abläufe verbindlich festgelegt. Aufbauend auf dem Ansatz eines Qualitätsregelkreises soll das QM-System sicherstellen, dass einerseits die zuständigen Organisationseinheiten und Gremien der Hochschule gezielt verbessert und weiterentwickelt werden und andererseits über die in die Prozesse der Hochschule integrierten QM-Maßnahmen Potentiale ermittelt und Verbesserungsmaßnahmen eingeleitet werden.

Die QM-Maßnahmen umfassen die Evaluation der Lehrveranstaltungen und Module, die Evaluation der Studiengänge, die Evaluation der Hochschule, Akkreditierungen der Studienprogramme, Zufriedenheitsanalysen, die Einbeziehung der Ergebnisse der Forschung in die Lehre sowie das Ideenmanagement.

In dem zur Akkreditierung eingereichte Studiengang B-AMP ist die Qualitätssicherung bereits in der Konzeption berücksichtigt worden. Schon im Vorfeld wurde der direkte Kontakt zu regionalen Unternehmen gesucht und deren Anforderungen an die Qualifikation entsprechender Fachkräfte mit einbezogen. Weiterhin wird der Praxisbezug der Ausbildung durch ein umfangreiches Betriebspraktikum (mindestens 16 Wochen / 80 Arbeitstage) im sechsten Semester vertieft.

Als wesentlicher Teil der Qualitätssicherung fällt die geplante externe Evaluation des Studienganges nach Studienabschluss nicht nur durch die Absolventen selbst sondern auch durch deren Arbeitgeber auf. Dies stellt (datenschutzkonform durchgeführt) einen herausragenden Aspekt dar,

da so die Lehre nicht losgelöst im Raum steht, sondern das Ziel verfolgt, die Studierenden bestmöglich auf ihre zukünftige Berufstätigkeit vorzubereiten. Dies konnte aber bisher nicht durchgeführt werden, da es zum aktuellen Zeitpunkt noch keine Absolventen gibt.

Die interne Evaluation erfolgt vorwiegend durch anonyme Befragung der Teilnehmer von Lehrveranstaltungen und Modulen. Die verwendeten Fragebögen orientieren sich an zentralen Vorgaben der Hochschule, werden aber an die Besonderheiten der jeweiligen Lehrveranstaltungen angepasst. Dabei werden in den Anfangsjahrgängen neben den Bewertungen der Lehrinhalte und deren Vermittlung auch die Vorkenntnisse / Qualifikation der Studierenden bei Studienbeginn ermittelt. Im Anschluss an die Auswertung der Befragungen wird zusätzlich zur Veröffentlichung der Ergebnisse ein Rückkopplungsgespräch zu mit den Teilnehmern der Lehrveranstaltungen zur Ursachenforschung für ggf. erkannte Probleme durchgeführt.

Das günstige Betreuungsverhältnis und der daraus resultierende enge Kontakt zwischen Lehrenden und Studenten ermöglichen auch Rückmeldungen zu Problemen und Verbesserungsvorschlägen außerhalb der turnusmäßigen Evaluationen.

Weiterhin werden einige zusätzliche fakultäts- / studiengangspezifische Maßnahmen durchgeführt. Zu nennen ist dabei der im Juni 2014 durchgeführte Dozentenworkshop „Analyse - Zielsetzungen - Maßnahmen“, aus dem die folgenden Initiativen hervorgingen:

- Anwerben besser qualifizierter und höher motivierter – vor allem weiblicher – Studienanfänger durch aktives Marketing in Verbindung mit Informationsveranstaltungen
- ein Tutorenprogramm zur Unterstützung der Studienanfänger durch Studierende in höheren Semestern (Dieses wurde von den Studenten im Gespräch mit den Gutachtern besonders gelobt.)
- besondere Förderung von leistungsschwächeren Studenten

Der wesentlichste, bisher sichtbare Erfolg der QM-Maßnahmen ist die Anpassung der Studien- und Prüfungsordnung 2014, zur Vertiefung der Aspekte der modernen Physik sowie zur Verbesserung des Verständnisses der physikalischen Grundlagen für Anwendungen wie Halbleitertechnik, Röntgen oder Lasersysteme durch die Studierenden.

Das verwendete QM-System erscheint sinnvoll und ausreichend um das hohe Niveau des Studienganges zu erhalten und ggf. auftretende Probleme frühzeitig zu erkennen und angemessen darauf zu reagieren.

5 Resümee und Bewertung der „Kriterien des Akkreditierungsrates für die Akkreditierung von Studiengängen“ vom 08.12.2009¹

Der begutachtete Studiengang entspricht den Anforderungen des Qualifikationsrahmens für deutsche Hochschulabschlüsse vom 21.04.2005, den landesspezifischen Strukturvorgaben für die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen sowie der verbindlichen Auslegung und Zusammenfassung dieser Dokumente durch den Akkreditierungsrat (Kriterium 2 „Konzeptionelle Einordnung des Studiengangs in das Studiensystem“). Der Studiengang entspricht den Anforderungen der Ländergemeinsamen Strukturvorgaben für die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen vom 10.10.2003 i.d.F. vom 04.02.2010.

Hinsichtlich der weiteren Kriterien des Akkreditierungsrates stellen die Gutachter fest, dass die Kriterien „Qualifikationsziele“ (Kriterium 1), „Studiengangskonzept“ (Kriterium 3) „Studierbarkeit“ (Kriterium 4), „Prüfungssystem“ (Kriterium 5), „Studiengangsbezogene Kooperationen“ (Kriterium 6), „Ausstattung“ (Kriterium 7), „Transparenz und Dokumentation“ (Kriterium 8), „Qualitätssicherung und Weiterentwicklung“ (Kriterium 9) sowie „Geschlechtergerechtigkeit und Chancengleichheit“ (Kriterium 11) erfüllt sind.

Kriterium 10 „Studiengänge mit besonderem Profilanspruch“ entfällt.

6 Akkreditierungsempfehlung der Gutachtergruppe

Die Gutachtergruppe empfiehlt folgenden **Beschluss**: die Akkreditierung ohne Auflagen.

Zur Optimierung des Studiengangs wird folgende Empfehlung ausgesprochen:

6.1 Empfehlung

1. Perspektivisch sollte ein Masterprogramm eingerichtet werden.

¹ I.d.F. vom 20. Februar 2013

IV Beschluss/Beschlüsse der Akkreditierungskommission von ACQUIN²

1 Akkreditierungsbeschluss

Auf der Grundlage des Gutachterberichts, der Stellungnahme der Hochschule und der Stellungnahme des Fachausschusses fasste die Akkreditierungskommission in ihrer Sitzung am 31. März 2015 folgenden Beschluss:

Angewandte Mathematik und Physik (B. Sc.)

Der Bachelorstudiengang „Angewandte Mathematik und Physik“ (B. Sc.) wird ohne Auflagen erstmalig akkreditiert.

Die Akkreditierung gilt bis 30. September 2020.

² Gemäß Ziffer 1.1.3 und Ziffer 1.1.6 der „Regeln für die Akkreditierung von Studiengängen und die Systemakkreditierung“ des Akkreditierungsrates nimmt ausschließlich die Gutachtergruppe die Bewertung der Einhaltung der Kriterien für die Akkreditierung von Studiengängen vor und dokumentiert diese. Etwaige von den Gutachtern aufgeführte Mängel bzw. Kritikpunkte werden jedoch bisweilen durch die Stellungnahme der Hochschule zum Gutachterbericht geheilt bzw. ausgeräumt, oder aber die Akkreditierungskommission spricht auf Grundlage ihres übergeordneten Blickwinkels bzw. aus Gründen der Konsistenzwahrung zusätzliche Auflagen aus, weshalb der Beschluss der Akkreditierungskommission von der Akkreditierungsempfehlung der Gutachtergruppe abweichen kann.