

Bewertungsbericht
zum Antrag der Technischen Fachhochschule Berlin, Fachbereiche Mathematik – Physik –
Chemie (FB 2) auf Reakkreditierung des (konsekutiven) Masterstudiengangs
Mathematik – Computational Engineering mit dem Abschluss
Master of Science (M. Sc.)

Hannover, den 4. September 2007

Vorbemerkung

Die Technische Fachhochschule Berlin reichte im März 2006 einen Antrag auf Reakkreditierung für den Masterstudiengang Computational Engineering mit dem Abschluss Master of Engineering (M. Eng.) ein. Die Dokumentation zum Antrag wurde mit Schreiben vom 27.09.2006 bei der ZEvA eingereicht. Ergänzende Unterlagen, die sich insb. auf die Umstellung des Studiengangs als konsekutiver Masterstudiengang beziehen, wurden am 03.07.2007 eingereicht.

Entsprechend der ZEvA-Grundsätze für die Akkreditierung fand die Begutachtung des Studiengangs auf Grund der eingereichten Dokumentation statt. Das Audit-Team setzte sich wie folgt zusammen:

- Prof. Dr. Uwe Langbein, Fachhochschule Wiesbaden, Fachbereich Physikalische Technik
- Prof. Dr. Thomas Sonar, Technische Universität Braunschweig, Fachbereich Mathematik, Institut Computational Mathematics
- Wolfgang Teschner, Impress Software GmbH, Hannover
- Prof. Dr.-Ing. Christine Wahmkow, Fachhochschule Stralsund, Fachbereich Maschinenbau
- Erik Walkowiak, Student des Wirtschaftsingenieurwesens an der Leibniz-Universität Hannover

Das Verfahren wurde seitens der ZEvA durch Valérie Morelle betreut. Eine Sitzung des Audit-Teams fand unter Beteiligung der Hochschulleitung, der Programmverantwortlichen, von Lehrenden, Studierenden und Absolventen am 13. Juli 2007 an der Technischen Fachhochschule Berlin statt.

Sowohl die Antragsunterlagen (inkl. Ergänzungen vom 03.07.2007) als auch die Gespräche während des Sitzungstermins stellen die Grundlage dieses Bewertungsberichtes dar.

Bewertungsbericht

1. Institution

1.1 Allgemeine Informationen

Beantragt ist die Reakkreditierung des Masterstudiengangs Computational Engineering, der mit Beschluss der Ständigen Akkreditierungskommission (SAK) vom 10.05.2001 von der ZEvA akkreditiert wurde. Der als postgradualer zum WS 1999/2000 eingerichtete Studiengang soll ab dem WS 2007/08 als 3-semesteriger konsekutiver Masterstudiengang mit der Bezeichnung „Mathematik – Computational Engineering“ angeboten werden und in erster Linie auf dem 7-semesterigen Bachelorstudiengang „Mathematik – Applied and Computational Mathematics“ der Hochschule aufbauen. Die Aufnahme der Studierenden erfolgt gem. § 6 der Studienordnung für den Studiengang vom 19.06.2007 ab 2009 jährlich zum Wintersemester mit dem 1. Semester in aufsteigender Folge. Im Jahr 2007 (erstmalig) und 2008 erfolgt die Aufnahme nur zum Wintersemester.

Der Studiengang ist am Fachbereich Mathematik-Physik-Chemie (FB II) der Technischen Fachhochschule Berlin angesiedelt und wird in Zusammenarbeit mit den Fachbereichen Maschinenbau, Verfahrens- und Umwelttechnik (FB VIII) und Informatik (FB VI) betrieben.

Die Abschlussbezeichnung des Studiengangs wurde auf „Master of Science“ umgestellt; dessen Selbststudienanteil um 20% auf Kosten der Präsenzzeit erhöht.

Bereits an dieser Stelle möchten die Gutachter/-innen betonen, dass sie von der Qualität des Studiengangs, sowohl was die formalen Anforderungen angeht als auch inhaltlich, überzeugt

sind und, dass mit diesem Studiengang die vom Akkreditierungsrat am 17.07.2006 beschlossenen Kriterien zur Akkreditierung von Studiengängen vollständig erfüllt werden.

Überzeugt hat die Gutachter auch das klare Bekenntnis der Hochschulleitung zu diesem anspruchsvollen Masterstudiengang, der als profilbildend für die Hochschule eingeschätzt wird.

Zwei der fünf Gutachter/-innen waren bereits an der Erstakkreditierung des Studiengangs beteiligt. Im ersten Bewertungsbericht hatten sie bereits ihre Überzeugung wie folgt zusammengefasst (Auszug aus dem Bewertungsbericht vom 05.06.2001):

Die Einrichtung des Studienganges ist aus verschiedenen Sichten nachvollziehbar.

Zum einen werden von der Industrie Absolventen mit einem hohen Grad an interdisziplinärer Ausbildung in Mathematik, Informatik und Ingenieurwissenschaften gefordert, da die Vielfalt der Erzeugnisse auf dem heutigen Markt gepaart mit höchsten Qualitätsansprüchen einen effektiven Entwicklungsprozess der Produkte erforderlich macht. Computersimulationen, -optimierungen und -berechnungen sind die Grundlagen dafür. Die im Akkreditierungsantrag eingereichten Industriereferenzen beweisen das eindrucksvoll.

Zum anderen bietet sich gerade an der TFH Berlin mit ihrem recht breiten ingenieurwissenschaftlichen Fachbereichsspektrum ein solcher Studiengang an. Die Fachkompetenz mehrere Fachbereiche wird zu einem inhaltlich hochkarätigen interdisziplinären Studiengang zusammengefasst.

Die Kombination der Fachbereiche II, VIII und VI mit ihren Schwerpunkten Mathematik, Maschinenbau und Informatik bilden eine gelungene Symbiose als Grundlage des Studienganges ‚Computational Engineering (Berechnungsingenieur)‘ hinsichtlich Lehrveranstaltungs-spektrum und materieller Ausstattung.

Der Gutachtergruppe präsentiert sich der Studiengang als ein sehr ehrgeiziges Projekt.

1.2 Ausstattung

Der Studiengang profitiert von der guten Ausstattung der am Studiengang beteiligten Fachbereiche (z. B. mit Labore, mit Software). Dagegen sollten die räumlichen und technischen Möglichkeiten zum – nun verstärkten – Selbststudium für die Studierenden verbessert werden (siehe 1.3).

1.3 Unterstützung von Lehre und Studium

Derzeit müssen sich die Studierenden einen Schlüssel besorgen, wenn Sie Zugang zum Lernzentrum oder zu Räumen der Hochschule für Gruppenarbeiten benötigen. Die Gutachter/-innen empfehlen hier, den Studierenden den Zugang zum Lernzentrum zu erleichtern bzw. zusätzlich einen gut zugänglichen studentischen Arbeitsraum (mit LAN-Anschluss und entsprechender Infrastruktur) einzurichten.

1.4 Qualitätssicherungsmaßnahmen

Der Qualitätsanspruch im Studiengang ist hoch.

Den Gutachter/-innen wurden ausführliche Angaben über die Auswertungen der Befragungen (Lehrveranstaltungsevaluation und Absolventenbefragungen) der letzten Jahren zur Verfügung gestellt. Die Publikation der Evaluationsergebnisse bleibt den einzelnen Lehrenden überlassen. Die Ergebnisse sind aber bei der Evaluations- und Akkreditierungsstelle der Technischen Fachhochschule Berlin jederzeit einsehbar. Jedes Jahr wird zudem einen sehr informativen Absolventenbericht erstellt und veröffentlicht.

Des Weiteren werden Herkunft, Studiendauer, Abbrecherquoten usw. sorgfältig dokumentiert.

Zu den Qualitätssicherungsmaßnahmen des Studiengangs gehören u. a. der regelmäßige Informationsaustausch innerhalb der Gremien (Ausbildungskommission, Prüfungsausschuss, Studiengangsleitung), der eigens für den Studiengang eingerichteten, aus dem Lehrkörper des Studiengangs bestehenden Fachgruppe „Berechnungsingenieur“ und mit den Studierenden. Des Weiteren begrüßen die Gutachter/-innen, wie detailliert die

Programmverantwortlichen die Berufschancen der Absolventen verfolgen (z. B. Auswertung der Stellenanzeigen in den VDI-Nachrichten).

Nach den mündliche Erläuterungen der Programmverantwortlichen wird regelmäßig für den Studiengang geworben (Internet-Präsenz, Fachtagungen, Hochschule bzw. Fachbereiche werden gezielt angeschrieben, u. a.). Diese intensive Werbung muss auch weiterhin aufrecht gehalten werden, da der Studiengang bisher nicht seine Sollstärke erreicht hat.

2. Studienprogramm

2.1 Entwicklung des Studiengangs

Im Rahmen der Umstellung des Studiengangs in eine konsekutive Struktur wurden einige Änderungen/Anpassungen vorgenommen.

Diese sind in der Ergänzung zum Antrag vom 03.07.2007 beschrieben bzw. ergeben sich aus der Prüfungsordnung und der Studienordnung für den konsekutiven Masterstudiengang Mathematik – Computational Engineering vom 19.06.2007.

Weitere Änderungen wurden auf der Grundlage des Bewertungsberichts vom 05.06.2001 vorgenommen (siehe 2.2).

2.2 Auflagen und Empfehlungen aus der vorangegangenen Akkreditierung

Abschließendes Votum der Gutachter/-innen aus der Erstakkreditierung des Studiengangs (Auszug aus dem Bewertungsbericht vom 05.06.2001):

Die Gutachter empfehlen die Akkreditierung des Studienganges für die nächsten 5 Jahre (3 Jahre nach Abschluss der 2. Kohorte) mit folgenden Auflagen:

1. Die Studierbarkeit ist sicherzustellen, in dem die studentische Arbeitsbelastung realistisch eingeschätzt und für die curriculare Gestaltung berücksichtigt wird.
2. Formale Anforderungen für Fremdsprachenkenntnisse (Englisch) und deren Anwendung in Lehre und Studium sollen definiert werden.
3. Für die Abschlussarbeit wird eine Zeit von 26 Wochen bereitgehalten. Das Praktikum soll in die vorlesungsfreie Zeit zwischen den Semestern verlegt werden.

Darüber hinaus geben die Gurtachter folgende Empfehlung:

- Die Dauer des Theorieanteils von 2 Semestern ist hinsichtlich einer Verlängerung auf 3 Semester zu überprüfen. Studierbarkeit, Abbrecherzahlen, Auslandserfahrungen und Selbststudium spielen hier eine Rolle. Mit der Verlängerung der Studienzeit empfiehlt die Gutachtergruppe gleichzeitig das Überdenken der Berufsbezeichnung „Master of Engineering“ in „Master of Science“. Der Titel erhöht auch die Attraktivität des Studienganges.

Die Auflagen sind aus Sicht der Gutachter/-innen inzwischen erfüllt:

Auflage 1: Die Studierbarkeit des Studiengangs wurde u. a. durch Evaluation der Lehrveranstaltungen ermittelt.

Der Studiengang ist nach wie vor anspruchsvoll, was die Studierenden begrüßen, jedoch studierbar. In Anbetracht des hohen fachlichen Anspruchs sowie der starken Heterogenität der Studierenden hinsichtlich Erststudium und Nationalität wird die Studierbarkeit ganz wesentlich vom Engagement des Lehrkörpers gesichert, das weit über das übliche Maß hinausgeht.

Auflage 2: Englische Sprachkenntnisse werden vorausgesetzt.

Auflage 3: Die Themen der Masterarbeit ergeben sich aus dem vorangehenden Praktikum. Bereits ab Ende der Vorlesungszeit des zweiten Semesters können die Studierenden ihr Praktikum antreten. Für das Praxisprojekt (inkl. Kolloquium) sind 10 LP (16 Wochen), für die Masterarbeit (inkl. Mündliche Abschlussprüfung) 20 LP (10 Wochen Bearbeitungszeit) vorgesehen. Das Praxisprojekt wird durch die Ordnung für Praxisphasen an der Technischen Fachhochschule Berlin vom 31.03.2005 geregelt.

Die Empfehlung bezüglich einer Änderung der Abschlussbezeichnung in „Master of Science“ wurde umgesetzt. Eine Verlängerung der Dauer des Theorieanteils von zwei auf drei Semester ist aus Sicht der Hochschule nicht sinnvoll; dies wird von den Gutachter/-innen akzeptiert.

In diesem Zusammenhang weisen sie aber darauf hin, dass die Masterabsolventen, bedingt durch die konsekutive Struktur 7+3, evtl. bei dem Übergang zur Promotion benachteiligt werden könnten (Auflagenerfüllung vor Promotionsbeginn), da die meisten Universitäten (insbesondere auch die TU 9) sich auf die 6+4-Struktur geeinigt haben.

2.3 Qualifikationsziele

Die Studienziele sind im Antrag und im § 3 der Studienordnung zutreffend beschrieben.

2.4 Zugang und Zulassungsvoraussetzungen

Zugelassen werden gem. § 4 der Studienordnung Absolventen/-innen des Bachelorstudiengangs Mathematik, Schwerpunkt Technik der Technischen Fachhochschule Berlin und vergleichbarer Studiengänge mit einem Gesamtprädikat von mindestens „gut“. Für Bewerber/-innen geeigneter Studiengänge mit weniger als 210 LP werden vom/von der Dekan/-in zusätzliche Module vorgegeben, die bis zur Antragstellung zur Abschlussarbeit erfolgreich abzuschließen sind. Für geeignete Studiengänge mit 210 LP oder mehr können ebenfalls zusätzliche Module vorgegeben werden, die bis zur Antragstellung zur Abschlussarbeit erfolgreich abzuschließen sind. Für die Zulassung ist zu beachten, dass Bewerber/-innen mindestens 70 LP aus den Lehrgebieten Mathematik, EDV, Technische Mechanik, Finite Elemente Methoden und CAD/CAE/CAM aus dem ersten berufsqualifizierenden Abschluss mitbringen müssen.

Es werden zudem Englisch-Kenntnisse vorausgesetzt, die es den Studierenden erlauben, dem Lehrangebot zu folgen und ggf. auch Prüfungen in dieser Sprache abzulegen. Studierende ausländischer Herkunft müssen über gute Kenntnisse der deutschen Sprache verfügen.

Die Zugangsvoraussetzungen entsprechen den Strukturvorgaben der KMK.

2.5 Curriculum

2.5.1 Art und Struktur des Studiums einschließlich Abschlussgrad, Verhältnis von Präsenz und Selbststudium

Bei dem Studienprogramm handelt es sich um einen dreisemestrigen Vollzeitstudiengang mit einem Umfang von 90 LP.

Die neue Studiengangsbezeichnung „Mathematik – Computational Engineering“ und die Abschlussbezeichnung „Master of Science“ sind zutreffend gewählt und entsprechen den Strukturvorgaben der KMK. Der Hinweis aus den Strukturvorgaben, wonach gemischtsprachige Bezeichnungen ausgeschlossen sind bezieht sich lediglich auf Abschlussbezeichnungen.

Pro Semester sind 30 LP zu erbringen. Das Präsenzstudium umfasst im 1. und 2. Semester 24 SWS, im 3. Semester 2 SWS (Seminar zur Abschlussarbeit). Der Präsenzanteil wurde seit der Erstakkreditierung des Studiengangs deutlich reduziert, der Selbststudienanteil erhöht. Die Auswirkungen dieser Reduzierung auf die Studierbarkeit dieses anspruchsvollen Studiengangs sind zu beobachten.

2.5.2 Berufsqualifikation

Der Studiengang ist berufsqualifizierend. Dies belegen auch die vorgelegten Absolventenberichte, die seit dem ersten Durchgang publiziert werden.

2.5.3 Internationalisierung

Der überwiegende Teil der Module wird in deutscher Sprache angeboten. Für drei der Module (Pflichtmodule Modellierung mit Computeralgebra-Software und CAX Prozesskettenprojekt, Wahlpflichtmodul Algebro-Differenzialgleichungen und Mehrkörpersysteme) ist auch Englisch als Unterrichtssprache vorgesehen, die Fachliteratur ist hier überwiegend in englischer Sprache.

Prüfungen können gem. § 3 der Prüfungsordnung für den Studiengang in englischer Sprache durchgeführt werden, wenn das Modul überwiegend oder vollständig in englischer Sprache durchgeführt wurde. Die schriftlichen Ausarbeitungen und Präsentationen oder die Masterarbeit können in englischer Sprache erfolgen, wenn Prüflinge und Prüfer/-in dies vereinbaren.

Nach den Angaben im Antrag sind 40 % der Absolventen ausländischer Herkunft (Fernost, Mittelmeerränderstaaten, Äthiopien und Kamerun). Von ihnen haben 55 % ihr Erststudium an einer deutschen und 45 % an einer ausländischen Hochschule erworben. Alle verfügen über sehr gute Kenntnisse der deutschen Sprache.

Aus Sicht der Studierenden ist ein Auslandsstudium während der Theoriesemester kaum zu realisieren bzw. nur als zusätzliches Semester (Urlaubsemester) möglich. An dieser Stelle empfehlen die Gutachter/-innen die Kooperationen der Technischen Fachhochschule Berlin, ausländische Hochschulen als Kooperationspartner zu gewinnen, um Studierenden, die den Wunsch äußern, einen Auslandsaufenthalt ohne Verlängerung der Studiendauer zu ermöglichen (Anrechnung von LP). Kooperationsverträge ermöglichen u. a. die Vorabstimmung von Modulen zu deren erleichterter Anerkennung sowie die Reduzierung / das Aussetzen von Studiengebühren.

2.5.4 Lehrmethoden

Die Lehrformen sind der seminaristische Unterricht und die Übung. Pro Semester sind 18 Wochen Vorlesungszeit vorgesehen.

Die Studierenden begrüßen die gute Betreuung durch die Lehrenden und ihr hohes Engagement.

Die Gutachtergruppe bittet aber auf Grund der Umstellung des Studiengangs als konsekutiver Masterstudiengang um Nachreichung des neuen Curricularnormwertes (CNW).

2.5.5 Prüfungsformen

2.5.5.1 Prüfungsformen

Die Prüfungen erfolgen überwiegend in Form von Modulprüfungen. Bei Teilmodulprüfungen ergibt sich die Modulnote aus dem Mittel der Leistungsnachweise beider Veranstaltungen. Prüfungsformen sind entsprechend § 10 der Rahmenprüfungsordnung vom 23.12.2004: Klausur, Referat, Projektarbeit, Übungsaufgaben, mündliche Prüfungen oder Kombination daraus.

Die Prüfungszeiträume sind klar geregelt. Die Prüfungsformen für die jeweiligen Module werden den Studierenden frühzeitig mitgeteilt: Die Prüfungsmodalitäten werden innerhalb der Belegzeit (erste vier Wochen der Vorlesungszeit, in denen die Studierenden ihre Teilnahme am Modul und an der Leistungsbeurteilung bekunden) bekannt gegeben.

2.5.5.2 Qualität der Abschlussarbeiten

Den Gutachtern/-innen wurden fünf Masterarbeiten aus dem gesamten Notenspektrum (1-4) zur Einsichtnahme zur Verfügung gestellt.

Sie sind von der hohen Qualität der Arbeiten, die durchaus universitäres Niveau haben, und von der hohen Komplexität der Aufgabenstellungen überzeugt. Die Arbeiten erfordern durchweg ein hohes Engagement der betreuenden Hochschullehrer.

2.5.6 Studienverlauf und Modularisierung

Der Studiengang ist modularisiert und mit Leistungspunkten versehen. Das Studium besteht aus Pflicht- und Wahlpflichtmodulen, für jedes Modul werden fünf LP vergeben. Jedes Semester werden 30 LP vergeben, die Module werden einmal im Jahr angeboten.

Laut Vorgabe der Hochschulleitung werden 5 LP pro Modul vergeben. Hier sollte entsprechend des tatsächlichen Workloads, also in Abhängigkeit vom Umfang eines Moduls in SWS und des zusätzlich notwendigen Selbststudiums differenziert werden.

Anpassungen gegenüber der Erstakkreditierung des Studiengangs wurden insbesondere im Hinblick auf die Umstellung des Studiengangs in eine konsekutive Struktur aber auch entsprechend der internen Vorgaben an der Technischen Fachhochschule Berlin (siehe auch 2.1).

Der Studienplan (Vorschlag für den zeitlichen Ablauf des Studiums innerhalb der Regelstudienzeit) ist übersichtlich, der Studiengang entspricht inhaltlich den Vorstellungen der Gutachter/-innen.

Die Modulbeschreibungen entsprechen den Rahmenvorgaben für die Einführung von Leistungspunktesystemen und die Modularisierung von Studiengängen.

2.6 Lehrpersonal

An der Lehre sind im Studiengang insgesamt 16 Professore/-innen der Technischen Fachhochschule Berlin beteiligt, darunter neun aus dem Fachbereich II, vier aus dem Fachbereich VIII und ein aus dem Fachbereich VI. Ergänzt wird die Lehre durch den Einsatz von neun Lehrbeauftragten. Die personelle Ausstattung ist für die Durchführung des Studiengangs sehr gut, das Engagement der Lehrenden überzeugend.

2.7 Profil des Masterstudiengangs einschließlich Konsekutivität und FH-Master mit ggf. Befähigung über den Zugang zum höheren Dienst

Der konsekutive Masterstudiengang ist nach den Angaben im Antrag eher anwendungsorientiert. Dies bestätigen die Gutachter, auch im Hinblick auf die vom Akkreditierungsrat formulierten Deskriptoren.

Im Rahmen der Akkreditierung soll auch die Befähigung des Masterabschlusses für die Übernahme in den höheren Dienst geprüft werden. Nach Auffassung der Gutachter entspricht die Darstellung der Hochschule im Antrag den in der IMK-KMK-Vereinbarung genannten Kriterien im vollen Umfang.

3. Abschließendes Votum

3.1 Empfehlungen

- Die Gutachter/-innen empfehlen den Studierenden den Zugang zum Lernzentrum zu erleichtern bzw. zusätzlich einen gut zugänglichen studentischen Arbeitsraum (mit LAN-Anschluss und entsprechender Infrastruktur) einzurichten (vgl. 1.3).
- Sie empfehlen die Kooperationen der Technischen Fachhochschule Berlin mit ausländischen Hochschulen zu nutzen und auszubauen, um Studierenden, die den Wunsch äußern, ein Auslandsaufenthalt ohne Zeitverlust bzw. ohne Verlängerung der Studiendauer zu ermöglichen (Anrechnung von LP / Erlass von Studiengebühren) (vgl. 2.5.3).
- Die Gutachter/-innen stehen der Vorgabe der Hochschulleitung, wonach 5 LP je Modul zu vergeben sind, kritisch gegenüber und empfehlen hier entweder eine Anpassung der Workload oder eine differenziertere Vergabe der LP entsprechend der aktuellen Workload (vgl. 2.5.6).

3.2 Reakkreditierungsempfehlung an die Ständige Akkreditierungskommission (SAK)

Die vom Akkreditierungsrat am 17.07.2006 beschlossenen Kriterien zur Akkreditierung von Studiengängen werden vollständig erfüllt.

Die Gutachter empfehlen der SAK die Reakkreditierung des konsekutiven Masterstudiengangs „Mathematik – Computational Engineering“ mit dem Abschluss Master of Science (M. Sc.) ohne Auflagen für die Dauer von **sieben** Jahren.