



Bewertungsbericht

**zum Antrag der Technischen Universität Braunschweig,
Fakultät für Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften, Fa-
kultät für Maschinenbau, Fakultät für Elektrotechnik, Informationstechnik,
Physik, Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät (Informatik)
auf Reakkreditierung des Masterstudienganges
„Computational Sciences in Engineering“ (CSE)**

Hannover, den 14.05.2008

Vorbemerkung

Die Akkreditierung des Studiengangs lief zum 30.09.2006 aus. Der Antrag auf Reakkreditierung und der erste Antrag auf Vorprüfung lagen seit diesem Zeitpunkt vor. Ein neuerliches Verfahren fing aber erst zum 01.02. 2008 an, wobei Einigkeit darüber bestand, dass nach der erneuten Vorprüfung aufgrund der zeitlichen Verzögerungen der Reakkreditierungsantrag noch in der alten Form abgegeben werden durfte. Deswegen ist der vorliegende Bewertungsbericht ebenfalls noch im alten Muster.

Die Gutachtergruppe setzte sich wie folgt zusammen:

- Prof. Dr. Ing. Karl Beucke, Bauhaus-Universität Weimar, Lehrstuhl für Informatik im Bauwesen
- Prof. Dr. Uwe Langbein, Fachhochschule Wiesbaden, Fachbereich Physik
- Ernest Hammerschmidt, RHTW Aachen, Student der Informatik
- Dipl. Ing. Matthias Heßling, Blaupunkt (Robert Bosch GmbH), Vertreter der Berufspraxis.

Die Begehung fand am 17. April 2008 statt.

Der Studiengang wurde 2002 ohne Auflagen akkreditiert. Empfohlen wurden damals allerdings eine ständige Qualitätssicherung und eine Beobachtung des Verbleibs von Absolventen/innen. Durch eine Erweiterung des Studiengangs mit anderen Fächern wurde weiterhin in der Vorprüfung gefordert, die personellen Kapazitäten dazu näher auszuweisen.

Bewertung

1. Institution

1.1 Allgemeine Informationen

Die Technische Universität Braunschweig ist in ihrem Selbstverständnis eine forschungsorientierte Universität mit naturwissenschaftlichen Schwerpunkt, in der ein hoher Anteil interdisziplinärer Studiengänge angestrebt wird. Der zur Reakkreditierung vorliegende Studiengang „Computational Sciences in Engineering“, kurz CSE, ist das Produkt einer fakultätsübergreifenden Zusammenarbeit im Ingenieurwesen.

2006 und 2007 sind die Prüfungsordnungen (allgemeine Prüfungsordnung und CSE) den Erfordernissen für BSc/MSc-Studiengänge weiter angepasst worden und die Erfahrungen von Studienverläufen darin eingeflossen, ohne die grundsätzliche fachliche Ausrichtung des CSE-Studiengangs im Wesentlichen zu ändern.

Aufgrund des Rückhalts der Hochschulleitung für die Ausstattung, Anlage, Durchführung und Profilbildung des Studiengangs sind auch die im letzten Jahr zurückgehenden Bewerberzahlen, Studierendenzahlen und Absolventenzahlen nicht als kritisch angesehen worden, weil wieder steigende Bewerberzahlen mit den anwachsenden Zahlen von Bachelorstudenten/innen (in dem für den Studiengang wichtigen Disziplinen) zu erwarten sind. Ein besonderer Koordinationsaufwand ergibt sich dabei aus notwendiger Zusammenarbeit verschiedener Studiendekane, die für die Organisation und Verwaltung der fakultätsübergreifenden Studiengänge verantwortlich sind. Eine besondere Herausforderung und Praxis im Bereich CSE bildet daher die fächerübergreifende Kooperation in Forschung und Lehre. Dies sollte nach Ansicht der Gutachter auch noch deutlicher kommuniziert werden.

Um Missverständnissen vorzubeugen, wurde eine Klärung des Profils zu Anfang der Begegnung und im Gespräch mit den Programmverantwortlichen vorangestellt: Es könnte aufgrund der Studiengangsbezeichnung „Computational ...“, die Fehleinschätzung bestehen, dass es sich um einen in ähnlicher Weise mehrfach in der Bundesrepublik Deutschland bestehenden Studiengang handelt, der primär auf die Entwicklung rechnergestützter Simulationsprogramme mit einer entsprechenden Softwareentwicklung ausgerichtet ist. - Die Ausrichtung des CSE-Studiengangs in Braunschweig ist jedoch die Verknüpfung der Ingenieurwissenschaften mit dem Wissenschaftlichen Rechnen und der Informationsverarbeitung. Damit unterscheidet er sich in der Ausrichtung von ähnlichen Studiengängen in Deutschland. Die Studienrichtungen, in denen Vertiefungen möglich sind, die einen wesentlichen Orientierungspunkt für die Master-Arbeit geben, sind:

- Bauingenieurwesen
- Maschinenbau
- Elektro- und Informationstechnik oder wie gesagt
- Mathematik und Informatik.

Kritisch anzumerken bleibt jedoch, dass (laut Reakkreditierungsantrag) unter den 10-15% der Studierenden pro Jahrgang, die das CSE-Studium abbrechen, die häufigsten Gründe der Wechsel zum Masterstudiengang Informatik an der TU Braunschweig und die Aufnahme eines Studiums an einer anderen Hochschule ist und nur 30-50% der zugelassenen Bewerber ihr Studium in Braunschweig antreten. Empfehlenswert wäre hier die genauere Untersuchung der Studienorientierung im Rahmen einer Evaluation.

Empfehlenswert wäre hier die genauere Untersuchung der Studienorientierung im Rahmen einer Evaluation sowie der Vermittlung und Wahrnehmung des CSE-Profiles hochschulintern und darüber hinaus. Hier besteht, auch aus der Sicht der Studiengangsverantwortlichen, noch Entwicklungsbedarf. Das betrifft auch das noch sehr uneinheitliche Bild des Studiengangs im Internet, etwa dem HRK-Schulkompass.

Deutlicher als bisher muss nach Ansicht der Gutachter herausgestellt werden, dass es sich um einen konsekutiven Masterstudiengang handelt, der auf den in der CSE-Prüfungsordnung aufgeführten Studienabschlüssen aufsetzt.

Von den Lehrenden wird eine besondere Evaluation der ersten Studiensemester, besonders in Bezug auf ausländische Studierende angestrebt, bislang fehlen hier entsprechend genauere Auswertungen und Statistiken.

1.2 Ausstattung

Die Forschung und Lehre kann im CSE-Studiengang durch zahlreiche Professuren aus den Fakultäten für Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften, Maschinenbau, Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik und der Carl-Friedrich-Gauß-Fakultät für Informatik gut bewältigt werden. Auch das im Studiengang vorgesehene Mentorenprinzip wird für die überwiegend auch ausländischen Studierenden befriedigend umgesetzt, so dass hier von einer guten bis sehr guten personellen Ausstattung gesprochen werden kann.

Im Bereich der finanziellen Ausstattung und der Steuerung und Verwaltung des Studiengangs hat es einen Umbruch gegeben. Zunächst ist der Studiengang im Rahmen der Innovationsoffensive Niedersachsen 1999 entstanden und bis Ende 2004 mit jährlichen Mitteln in Höhe von 154.00 Euro gefördert worden, wobei die TU Braunschweig neben der Grundausstattung mit Räumen auch Personal- und Haushaltsmittel zur Verfügung stellte. Auch erhielt CSE 2001 – 2003 eine Förderung seitens des DAAD.

Die Ausstattung mit einer Fremdsprachensekretärin, einer Kurskoordinatorin (beides halbe Stellen), einem wissenschaftlichen Mitarbeiter, einem Kursdirektor und studentischen Hilfs-

kräften mit Personalmitteln aus dem Haushalt der TU Braunschweig in Höhe von 143.000 Euro pro Jahr sowie Haushaltsmittel in Höhe von 18.000 Euro pro Jahr wird seit 2005 finanziell ausschließlich universitätseigenen Mitteln getragen, wobei ein dauerhaftes Engagement der Hochschulleitung zu erwarten ist. Die Situation wird vom Kursdirektor als befriedigend bezeichnet, zumal in den letzten Jahren auch Sondermittel für räumliche Verbesserungen und die Bibliotheksausstattung zur Verfügung gestellt wurden.

Die Fachbibliothek und die PC-Labore befriedigen den Grundbedarf der Studierenden in den wesentlichen Bereichen des Studiengangs und darüber hinaus sind die Fachbibliotheken der beteiligten Fakultäten den Studierenden über Zentralkatalog zugänglich. In beiden Bereichen vollziehen sich zurzeit räumliche und finanzielle Verbesserungen, die zu einer besseren Ausstattung führen werden, so dass insgesamt von einer befriedigenden Situation auszugehen ist.

1.3 Unterstützung von Lehre und Studium

Da in der vergangenen Zeit die Studierenden in CSE aus dem Ausland kamen (zum Teil 90%) ist der Bereich der sprachlichen Unterstützung von wesentlicher Bedeutung gewesen. Hier wurden im Rahmen des Begutachtungsverfahrens tragfähige Unterstützungsmaßnahmen festgestellt:

- Durch frühzeitige Aufklärung und Anwerbung ausländischer Studierender ist die Vorbereitung auf die deutsche Sprache mit Kursen im Ursprungsland und mit der Möglichkeit der Teilnahme an vorgelagerten Sprachkursen so befriedigend, dass die Voraussetzungen für viele die Möglichkeit bieten, zu einen schnellen weiteren Spracherwerb zu kommen.
- Im ersten Studienjahr wird die Lehre überwiegend in englischer Sprache gehalten, so dass auch Studierende mit Nachholbedarf im Deutschen die Möglichkeit haben, eventuelle Defizite zu beseitigen.
- Durch das verbindliche Mentorensystem und eine enge Anbindung der Studierenden an das Koordinationsbüro des Studiengangs sind Grundstrukturen für eine optimale Betreuung der Studierenden gewährleistet, auch wenn dies in einigen Fällen von Seiten der Studierenden nicht wahrgenommen wird.
- Mittels Intensivkursen in den Semesterferien wird der Spracherwerb in Deutsch zusätzlich gefördert.
- Mittels der Vergabe von Wissenschaftlichen Hilfskraftstellen ist die Entlastung von zusätzlichem Arbeiten neben dem Studium zum Teil nicht mehr gegeben, zum Teil aber auch doch, wenn die Stellen mit dem Lehrplan einhergehen.
- Der anspruchsvolle Nachweis der Beherrschung der deutschen Sprache kann auch im Laufe des Studiums erbracht werden.
- Zudem fanden die meisten ausländischen Studierenden sofort ihre fachlichen Anknüpfungspunkte.

Die wesentlichste Unterstützung der Studierenden findet durch eine Beratung im Rahmen des Mentorensystems statt. Zu Beginn des Studiums erhalten die Studierenden eine/n Mentor/in zugewiesen, der mit ihnen einen Studienplan entsprechend ihrer Interessen zusammen stellt. Auch im Falle von Schwierigkeiten im Studium können sich die Studierenden an die/den Mentor/in wenden, der/die bei leicht regelbaren Problemen eine direkte Klärung mit der Studienkoordination und den Lehrenden herbei führen können. Auch die Lehrevaluation führt meist zu sehr direkt angesteuerten Verbesserungsprozessen.

1.4 Qualitätssicherungsmaßnahmen

Die TU Braunschweig entwickelte in Zusammenarbeit mit der ZEVA im Rahmen der institutionellen Evaluation ein universitätsweites Qualitätsmanagementsystem, was zurzeit noch implementiert und nur teilweise umgesetzt wird.

Die Lehrveranstaltungen des Studiengangs CSE wurden entlang von Lehrevaluationsauswertungen individuell am Semesterende vorgenommen. Sie folgen den üblichen Standards der Lehrevaluation und werden von jedem Fachbereich universitätsintern veröffentlicht. Eine regelmäßige und gute Teilnahme der Studierenden sollte vorausgesetzt werden, jedoch fehlt hierzu bislang eine belegte Aussage. Die Aussagefähigkeit der nachgereichten Informationen genügt den Mindestanforderungen. Zukünftig sollten die kritischen Pflichtfächer im CSE-Programm (derzeit „EMF I“, „Thermodynamik“ und „Algor. & Progra.“) hinsichtlich ihrer Studierbarkeit und ihres didaktischen Profils untersucht werden. Ggf. sollte solchen Fächern ein höherer Workload (CPs) zuerkannt werden. Die niedrige Rücklaufquote der Evaluierungsbeurteilung ist unbefriedigend. Positiv anzumerken ist, dass im CSE-Studiengang viele Probleme, die im Rahmen der Auswertung von Lehrevaluationen erkennbar waren, auch zeitnah in den entsprechenden Kommissionen erörtert wurden.

Die Statistiken zum Absolventenverbleib müssen in Zukunft aussagefähiger werden, da sie nur wenige Grunddaten liefern. Ebenso sollte eine Evaluation studentischer Projekt- und Abschlussarbeiten im Studiengang CSE noch realisiert werden. Die Gutachter merkten an, dass die Abschlussarbeiten noch weitgehend disziplinären Themen folgten und empfahlen die Abschlussarbeiten entsprechend der Anlage des Studiengangs noch interdisziplinärer auszurichten, mit einer ausreichenden Betreuung von Lehrenden aus mindestens zwei unterschiedlichen Fakultäten. Die damit einhergehende Teamarbeit entspricht den Anforderungen der Berufspraxis.

2. Studienprogramm

2.1 Begründung für seine Einrichtung, Kooperationen

Computational Sciences in Engineering geht auf die gestiegene wirtschaftliche Nachfrage nach der Simulation komplexer technischer Prozesse zurück, bei denen ausführliche Testverfahren zu kostspielig oder aus verschiedenen Gründen (Rationalisierung, ökologische Gründe) nicht mehr erwünscht sind. Auch die Anforderungen gesteigerter Qualitäts- und Sicherheitsmerkmale in der industriellen Produktion und in anderen Ingenieursbereichen machen eine genauere Betrachtung und Planung notwendig. Wissenschaftlich sind besonders die Weiterentwicklung komplexer Simulationen und Berechnungsmodelle, inklusive der Software-Entwicklung und die interdisziplinäre Zusammenarbeit innovativ und zukunftssträchtig. Ein positives Echo der Wirtschaft, ein direkter Einstieg der Absolventen in entsprechende Positionen in der Industrie (zu 26%), interdisziplinäre Zusammenarbeit in einzelnen Fachgebieten und angestrebte Werbung von Absolventen von Bachelor-Studiengängen aus entsprechenden Fächern bilden ein Grundgerüst für den weiteren Erfolg des Studiengangs. Dennoch empfehlen die Gutachter, das Marketing des Studiengangs zu intensivieren, da die derzeit ständig zunehmende Zahl von Masterstudiengängen eine verschärfte Wettbewerbssituation bei der Gewinnung von Studienbewerber/innen erwarten lässt. Hierzu gehört auch eine verbesserte Alumni-Arbeit. Zudem sollte die Einführung anderer attraktiver Studienformen (z.B. Teilzeitstudium und Kooperationen mit anderen Hochschulen) geprüft werden.

2.2 Qualifikationsziele

Das Qualifikationsziel aus der Akkreditierung besteht weiter fort und ist im Diploma Supplement wieder gegeben: Kurz gesagt bestehen die Qualifikationsziele z.B. in der Herstellung mathematischer Modelle z.B. für physikalische Prozesse, die in unterschiedlichen Gebieten der Ingenieurwissenschaften existieren, in der Herstellung von Lösungsmodellen für naturwissenschaftliche und insbesondere physikalische Probleme der Ingenieurwissenschaften und der Schaffung und Entwicklung der Mathematik- und Computerprogrammierungstechniken für Ingenieursanwendungen.

Das CSE-Programm soll Studierenden die Möglichkeit geben, eine spezifische Ingenieur- bzw. Naturwissenschaft gemeinsam mit dem Wissenschaftlichen Rechnen und der Informationsverarbeitung in einer interdisziplinären und internationalen Umgebung zu studieren. Der Studiengang soll Absolventen hervorbringen, die gelernt haben, eine Ingenieurwissenschaft mit dem wissenschaftlichen Rechnen und der Informationsverarbeitung zu verknüpfen, und ... selbstständige Leistungen in beiden Disziplinen erbringen können.

Es wird erwartet, dass die Absolventen/innen in interdisziplinären Arbeitszusammenhängen planungstechnisch einwandfrei arbeiten und sich den neuesten Techniken bedienen können und sich auch Schlüsselqualifikationen erarbeitet haben. Sie sollen sowohl eine Berufsbefähigung für Industrie und Verwaltung, als auch für die Forschung erworben haben, was die Befähigung zu Doktorstudien im Ingenieursbereich, in Mathematik und Bereichen der Informatik einschließt. Die Absolventen/innen sollen die Methoden des Projektmanagement beherrschen.

2.3 Zugang und Zugangsvoraussetzungen

Bewerber/innen müssen einen Bachelorabschluss oder vergleichbare Eingangsvoraussetzungen in den Ingenieurwissenschaften, Naturwissenschaften, Mathematik, Informatik oder einer fachlich eng verwandten Studienrichtung vorweisen, ausreichende Sprachkenntnisse nachweisen und zusätzlich ihre Eignung zum Studium durch die Absolvierung in einem Bewerbungs- und Auswahlverfahren unter Beweis gestellt haben. Zu den Kriterien zählen Abschlussnoten, Bewertungen aus Gutachten, Sprachkenntnisse und die Studienmotivation. Die Auswahl trifft eine Kommission. Übersteigt die Anzahl der Bewerber/innen die Anzahl der zur Verfügung stehenden Studienplätze, wird eine Rangfolge nach der Anzahl der ermittelten Punkte gebildet.

2.4 Curriculum

Entsprechend den Zielen des Studiums liegt eine logische Gliederung des Curriculums vor. Die Basis- und Wahlpflichtbereiche bzw. Module bringen Orientierungen in folgenden Bereichen:

- Foundations of Natural and Engineering Sciences
- Foundations of Mathematics and Computer Sciences
- Computational Methods in Engineering Sciences
- Applied Mathematics and Computer Science.

Das Studium besteht aus einem anfänglichen Basiskursteil, an den sich ein Wahlpflichtbereich anschließt, der entsprechend der angestrebten Vertiefung auf die Spezialisierungen im Bereich der Vertiefungskurse vorbereitet. Die Vertiefungskurse bieten wiederum die Möglichkeit sich auf ein umfassendes Praxisprojekt und die Masterarbeit hin zu orientieren.

Je nach Orientierung auf bestimmte Fachgebiete sind danach die entsprechenden Spezialisierungen im Vertiefungsteil möglich. Hier werden z.B. typische Aufgabenstellungen des rechnergestützten Ingenieurwesens und des Wissenschaftlichen Rechnens verfolgt.

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

Es handelt sich um einen viersemestrigen, forschungsorientierten, konsekutiven Masterstudiengang, der primär an entsprechende ingenieurwissenschaftliche Grundqualifikationen im Bauingenieurwesen, Maschinenbau, Informatik usw.) anknüpft und hier eine Weiterentwicklung, Vertiefung und Spezialisierung in einem Vollzeitstudium erbringt. Daher gibt es eine entsprechend hohe Arbeitsbelastung in Präsenzzeiten mit einer Vielzahl unterschiedlicher Prüfungen, aber auch (entsprechend dem hohen Anspruch des Studiums) relativ große Zei-

ten des Selbststudiums, die der der Präsenzzeiten noch übersteigen. Hier empfehlen die Gutachter die reale Arbeitsbelastung in den einzelnen Modulen kritisch zu überprüfen und ggf. Workload- und Leistungspunktfestlegungen anzupassen.

2.4.2 Internationalisierung

Ein positiver Aspekt der Internationalisierung ist die Zusammenarbeit des Studiengangs mit einem Verein, der im Hinblick auf eine Förderung durch die DFG, eine Koordinierung der CE und CSE-Studiengänge in europäischer Perspektive verfolgt. Die Vermittlung von Auslandssemestern durch Mentoren ist auch positiv zu vermerken. Essentiell für einen internationalen Studiengang (mit 90% Teilnehmern/innen aus dem Ausland) ist die generelle Zweisprachigkeit innerhalb des Studiengangs, in dem die wesentlichen Lehrveranstaltungen in englischer Sprache abgehalten werden und ein sensibler Umgang mit Sprachproblemen sowohl von Seiten der Lehrenden als auch der ausländischen Studierenden herrscht. Leider spiegelt sich diese Praxis derzeit nicht in der Abfassung des Modulhandbuchs und der Prüfungsordnungen wieder. Hieraus resultiert ein unwesentlicher Mangel, dem Abhilfe zu schaffen ist durch:

- a) Vervollständigung und einheitlich zweisprachige Abfassung des Modulhandbuches in Deutsch und Englisch.
- b) Rechtsverbindliche Vorlage von Prüfungsordnungen für den Studiengang in englischer Sprache.

Durch die internationale Zusammensetzung der Studentenschaft ergeben sich vereinzelt im Rahmen der Alumni-Arbeit positive Akzente der Darstellung des Studiengangs und vereinzelte Kooperationen. Durch gezielte Kooperationen im Forschungssektor und in Zusammenarbeit mit Unternehmen ergeben sich evident die besten Perspektiven einer internationalen Zusammenarbeit, ohne dass diese zentral koordiniert und gesteuert wird. Durch die Zusammenarbeit verschiedener Fakultäten mit ihren internationalen Kontakten können den Studierenden jedoch Perspektiven vermittelt werden. Ansonsten liefern die Praxisorientierung und die Spezialisierungen dem Anschein nach eine gute Basis für einen Wissenstransfer in die Ursprungsländer der Studierenden, z.B. in Asien und Lateinamerika. Seit einem Jahr wird die Alumni-Arbeit etwas systematisiert, gerade im Hinblick auf einen guten Kontakt und eventuelle Kooperationen mit den ehemaligen Absolventen aus dem Ausland. Auch sollen eine Plattform und ein Forum dazu gepflegt werden. Hier ist zu empfehlen, diese Arbeit zu intensivieren, zu dokumentieren und für das Marketing des Studiengangs einzusetzen. Auch das konkrete Anstreben von internationalen Forschungsk Kooperationen und die Einführung von Stipendien für solche und andere Zwecke sind empfehlenswert.

2.4.3 Lehrmethoden

Die üblichen Formen einer Kombination aus Vorlesung und Übung durchziehen weite Teile des Studiums. Neben der Vermittlung von fachspezifischen Methoden in den Ingenieurwissenschaften, der Mathematik und der Informatik und entsprechender Laborarbeit in den naturwissenschaftlichen Teilgebieten des Studiengangs werden die Studierenden aber auch im Rahmen eines umfangreichen selbstständig durchzuführenden Projektes auf Praxistätigkeiten vorbereitet. Die Studierenden erlernen insgesamt sowohl die Herangehensweisen und Kompetenzen in der Grundlagenforschung, als auch Formen multi- und interdisziplinärer Zusammenarbeit, die Wahl von Anwendungsbereichen und Teamwork in Praxisprojekten.

2.4.4 Prüfungsformen

Die Prüfungsordnung ist klar strukturiert und die Prüfungsformen sind den Modulen zugeordnet. Der Studiengang CSE zeichnet sich besonders durch eine Vielzahl von Prüfungsformen in den Modulen aus, die neben den Klausuren auch Hausaufgaben, Vorträge und mündliche Prüfungen, Übungen und Projektarbeiten vorsieht. Es waren auch trotz einer hohen inhaltlichen Dichte des Studiums keine Hemmnisse für die Studierbarkeit oder zu große Prüfungsbelastungen für die Studierenden erkennbar. Jedoch war das Prüfungswesen zunächst da-

von geprägt, dass manche Studierende aufgrund von mangelnden Vorkenntnissen sich zunächst an Prüfungen zu beteiligen, die über ihrem Niveau lagen und im so genannten Freiversuch oftmals mit einer Note absolviert wurden, die ein Durchfallen bedeutete, um sie später nochmals nachzuholen. Dies ist auch deutlich an der Prüfungsstatistik ablesbar. 18 von 64 Prüflingen fielen z.B. zwischen 2002-2005 in Fluid Mechanics durch, ähnlich in Solid Mechanics, Introduction to PDE's and Numerical Methods sowie Algorithms and Programming, also in vier von zehn Studienbereichen. Inzwischen ist die Freiversuchsregelung abgeschafft worden und die Studierenden werden intensiv darin beraten, welche Voraussetzungen sie zum erfolgreichen Absolvieren von Prüfungen mitbringen müssen. Eine Nachjustierung der inhaltlichen Ansprüche der Lehrveranstaltungen und Prüfungen vollzieht sich gerade. Diese Entwicklung muss bei einer neuerlichen Reakkreditierung mit genauen Daten belegt werden, um Zweifeln an der Studierbarkeit entgegenwirken zu können, befanden die Gutachter. Bei einer großen Anzahl ausländischer Studierender ist auch vor dem Hintergrund zu prüfen, ob die hauptsächlich in der vorlesungsfreien Zeit stattfindenden Modulprüfungen in Form von Klausuren mit Intensivkursen in Deutsch zeitlich und im Lernaufwand kollidieren, empfahlen die Gutachter zusätzlich.

Positiv festzuhalten bleibt, dass die Abbrecherquote von 2002 bis 2007 gesunken ist.

2.4.5 Studienverlauf und Modularisierung

Die Bereiche des Masterstudiums bestehen aus thematischen Blöcken, die jeweils mehrere Module umfassen, die zum Teil verpflichtend und zum Teil frei wählbar sind. Die Studierenden legen zu Anfang ihres Studiums ihre Studienrichtung fest und die gewählte Studienrichtung definiert die fachliche Ausrichtung des Spezialisierungsteils mit vertiefenden Kursen, Seminaren und Projektarbeit. Die Module sind thematisch und methodisch aufeinander bezogen und in ihrer Größe (4 – 12 Credits) gut zur intensiven Schaffung von Basis- und Spezialisierungswissen begründet. Die Absolvierung von Teilprüfungen als Teile der Modulprüfung ist durchgängig einsichtig. Die Studienverläufe sind transparent und es existieren auch typische Studienverlaufspläne, die über die vier Semester exemplarisch die Verteilung von thematischen Schwerpunktbildungen und Arbeitsbelastungen aufzeigen. Auch eine besondere Gewichtung von Spezialisierungskursen und Praxisprojekt im dritten Semester im Zusammenhang mit Firmen oder kleinen Forschungsprojekten (mit Modulgrößen von 12 und 14 ECTS-Punkten) als Vorbereitung auf die Masterarbeit bzw. auf die Bewältigung zunehmend komplexerer fachlicher Probleme und Lösungen, inklusive der verstärkten Erprobung überfachlicher Kompetenzen (z.B. Fremdsprachenkompetenz, Präsentationstechnik), erscheint gut begründet zu sein. Die Masterarbeit mit 30 ECTS-Punkten entspricht einer ordentlichen Abschlussarbeit, in der die im Studium erworbenen Kompetenzen und Kenntnisse sowie Spezialisierungen eingehen.

Wegen offensichtlichen formalen Fehlern in der Berechnung des Workloads, der Nicht-Angabe von Selbststudienzeiten im Vergleich zu Präsenzzeiten und bei der Festlegung von Lernzielen und Inhalten baten die Gutachter um eine Nachreichung eines aktuelleren Modulkatalogs, da sich die Antragstellung im Falle der Reakkreditierung offenbar so verzögert hatte, dass nicht der letzte Stand ersichtlich war. Die Nachbegutachtung ergab unwesentliche Mängel, nämlich dass die Unstimmigkeiten im Modulhandbuch hinsichtlich Einordnung der Studiensemester (z.B. Nennung von 8. Semester) noch nicht vollständig beseitigt sind. Wesentlich gravierender wiegt jedoch für einen internationalen Studiengang, dass die Modulbeschreibungen nach wie vor sprachlich nicht einheitlich gefasst sind. So tauchen in englischsprachigen Modulen deutschsprachige Inhaltsbeschreibungen auf (z.B. Modul „Linear Algebra Solvers“, „Math and Scientific Computing“); während andere wesentliche Angaben wie Qualifikationsziele und Prüfungsmodalitäten durchweg nur auf Deutsch entnommen werden können.

Zwar wurde seitens der Verwaltung der Technischen Universität angekündigt, dass das Modulhandbuch universitätsweit überarbeitet wird. Dies schließt auch ein, dass es jeweils englische und deutsche Fassungen der Modulbeschreibungen geben wird. Weiterhin befindet sich die TU Braunschweig in einer Gesamtumstellung ihrer Evaluationsverfahren. Diese sollen durch übergreifende Interviews ergänzt werden und von der fakultätsbezogenen Evaluation auf eine studienbezogene Evaluation umgestellt werden.

Bislang wird für den Bereich des CSE-Studiengangs zur Steuerung von Veränderungen aufgrund von qualitativen Evaluationen eine direkte Rückkopplung an die Dozenten/innen mit entsprechenden Besprechungen praktiziert. Zusätzlich wurde im Auftrag der Studienkommission eine Umfrage an Studierende vergeben, die Prüfungsorganisation, Lehre und auch insbesondere überschneidungsfreie Lehrangebote im Visier hatte. Die Ergebnisse wurden dann auch in die entsprechenden Gremien transportiert. Dieser qualitative Prozess sollte dringend noch weiter dokumentiert werden, um eine Systematisierung von Qualitätssicherung feststellen zu können. Insgesamt sollen im Zuge der Gesamtreform im Rahmen von Zielvereinbarungen Lehrevaluationen festgeschrieben und eine Rückkopplung der Ergebnisse direkt in eine Veränderung von Modulen münden. Konkrete Statistiken über diesen Prozess sind für eine weitere zukünftige Reakkreditierung des Studiengangs zu empfehlen.

Das Niveau der Abschlussarbeiten entspricht dem, was innerhalb des Qualifikationsrahmens für deutsche Hochschulabschlüsse erwartet werden kann. Die Stichprobe von Abschlussarbeiten zeigte, dass sich die Arbeiten auf einer weitgehend disziplinären Ebene bewegen und wenig von dem Bildungsziel der Interdisziplinarität verwirklicht wird. Daher empfehlen die Gutachter eine bessere Koordination und Kooperation zwischen den einzelnen Fakultäten, um die Zahl der interdisziplinären und interdisziplinär betreuten Abschlussarbeiten zu erhöhen.

2.5 Lehrpersonal

Das Lehrpersonal des Studiengangs setzt sich aus Professoren und wissenschaftlichen Mitarbeiter/innen der Fakultäten für Architektur, Bauingenieurwesen und Umweltwissenschaften, Maschinenbau, Elektrotechnik, Informationstechnik, Physik und Informatik zusammen und bietet eine solide Basis für einen guten Lehrbetrieb im CSE-Studiengang. Ergänzt wird dies noch durch eine übergreifende Studiengangskoordination, die mit einer Juniorprofessorstelle ausgestattet ist, mit entsprechender Verwaltung und entsprechendem Etat.

3. Abschließendes Votum

Grundsätzlich handelt es sich nach Auffassung der Gutachter um einen gut aufgestellten Studiengang mit innovativem Konzept, guter Ausstattung und Betreuung sowie dem entsprechenden Studienergebnissen. Sie sehen die Notwendigkeit, die Entwicklungsperspektiven des Studiengangs noch konsequenter weiter zu verfolgen, um im Wettbewerb mit anderen Studiengängen ähnlicher Art bestehen zu können. Daher gibt es eine Vielzahl von Empfehlungen:

3.1 Empfehlungen

1. Erforderlich ist eine Überarbeitung der Modularisierung zur Optimierung des Studiengangs: Es handelt sich um einen viersemestrigen, forschungsorientierten, konsekutiven Masterstudiengang, der primär an entsprechende ingenieurwissenschaftliche Grundqualifikationen im Bauingenieurwesen, Maschinenbau, Informatik usw.) anknüpft und hier eine Weiterentwicklung, Vertiefung und Spezialisierung in einem Vollzeitstudium erbringt. Daher gibt es eine entsprechend hohe Arbeitsbelastung in Präsenzzeiten mit einer Vielzahl unterschiedlicher Prüfungen, aber auch (entsprechend dem hohen Anspruch des Studiums) relativ große Zeiten des Selbststudiums, die der der Präsenzzeiten noch übersteigen. Hier empfehlen die

Gutachter, die reale Arbeitsbelastung in den einzelnen Modulen kritisch zu überprüfen und ggf. Workload- und Leistungspunktfestlegungen anzupassen. Aufgrund von hohen Durchfallquoten in manchen Modulen sollen im Rahmen der nächsten Reakkreditierung besonders Prüfungsstatistiken vorgelegt werden, um einen eventuellen Wandel zu einer noch größeren Studierbarkeit nachvollziehen zu können. Bei einer großen Anzahl ausländischer Studierender ist auch vor dem Hintergrund zu prüfen, ob die hauptsächlich in der vorlesungsfreien Zeit stattfindenden Modulprüfungen in Form von Klausuren mit Intensivkursen in Deutsch zeitlich und im Lernaufwand kollidieren.

2. Eine besondere Herausforderung und Praxis im Bereich CSE bildet die fächerübergreifende Kooperation in Forschung und Lehre. Dies sollte nach Ansicht der Gutachter von Seiten der Hochschulleitung und in der Koordination des Studiengangs noch deutlicher kommuniziert werden, damit der interdisziplinäre Anspruch in den Bildungszielen des Studiengangs verwirklicht wird und auch seinen Niederschlag in entsprechend angelegten Abschlussarbeiten findet. Das Niveau der Abschlussarbeiten entspricht dem, was innerhalb des Qualifikationsrahmens für deutsche Hochschulabschlüsse erwartet werden kann. Die Stichprobe von Abschlussarbeiten zeigte, dass sich die Arbeiten auf einer weitgehend disziplinären Ebene bewegen und wenig von dem Bildungsziel der Interdisziplinarität verwirklicht wird. Daher empfehlen die Gutachter eine bessere Koordination und Kooperation zwischen den einzelnen Fakultäten, um die Zahl der interdisziplinären und interdisziplinär betreuten Abschlussarbeiten zu erhöhen. Auch die Evaluation studentischer Projekt- und Abschlussarbeiten im Studiengang CSE sollte dringend realisiert werden.

3. Die Gutachter empfehlen weiterhin, das Marketing des Studiengangs zu deutlich verstärken und zu optimieren: Die positive Resonanz der Wirtschaft in Bezug auf ihre Absolventen und die Möglichkeiten der internationalen Kooperationen mit Absolventen im Ausland sollte dabei eine Rolle spielen. Auch Kooperationen mit anderen Hochschulen sollten bedacht werden. Insgesamt sollte die Statistik über den Absolventenverbleib im Rahmen von Evaluationen und eignen Maßnahmen deutlich verbessert werden. Ein zusätzliches Problem ist die Kommunikation der Ziele, denn im Hochschulkompass findet sich eine Darstellung die eine Verwechslung mit Computer Science ermöglicht. Insgesamt sollte die inhaltliche Darstellung des CSE-Studiengangs (auch auf der Homepage) stärker zugespitzt und das Marketing verbessert werden, empfehlen die Gutachter. Empfehlenswert wäre auch die genauere Untersuchung der Studienorientierung im Rahmen einer Evaluation. Die von den Lehrenden ins Auge gefasste besondere Evaluation der ersten Studiensemester, besonderes in Bezug auf ausländische Studierende, hinsichtlich ihrer Studienmotivation und -orientierung mit entsprechend genauere Auswertungen und Statistiken sollte weiter verfolgt werden, um auf Fehlorientierungen von Studierenden besser eingehen zu können, und um die Zahl der Studienwechsel zu verringern.

4. Durch die internationale Zusammensetzung der Studentenschaft ergeben sich vereinzelt im Rahmen der Alumni-Arbeit positive Akzente der Darstellung des Studiengangs und vereinzelte Kooperation. Seit einem Jahr wird die Alumni-Arbeit etwas systematisiert, gerade im Hinblick auf einen guten Kontakt und eventuelle Kooperationen mit den ehemaligen Absolventen aus dem Ausland. Hier ist zu empfehlen, diese Arbeit zu intensivieren, zu dokumentieren (besonders hinsichtlich der Reakkreditierung mit einer Verbleibsstudie) und für das Marketing des Studiengangs einzusetzen. Auch das konkrete Anstreben von internationalen Forschungsk Kooperationen und die Einführung von Stipendien für solche und andere Zwecke sind empfehlenswert.

5. Eine Optimierung der Qualitätssicherung ist dringend zu empfehlen: Bislang wird für den Bereich des CSE-Studiengangs zur Steuerung von Veränderungen aufgrund von eher qualitativen Evaluationen eine direkte Rückkopplung an die Dozenten/innen mit entsprechenden Besprechungen und sofortigen positiven Änderungen praktiziert. Dieser qualitative Prozess sollte dringend noch weiter dokumentiert werden, um eine weitere Systematisierung von Qualitätssicherung feststellen zu können. Konkrete Statistiken über diesen Prozess sind für

eine weitere zukünftige Reakkreditierung des Studiengangs dringend zu empfehlen. Bei Lehrevaluationen sollte die Anonymität der Befragungen/Feedbackmöglichkeiten gewährleistet sein.

6. Wegen der hohen Arbeitsbelastungen in Präsenzzeiten mit einer Vielzahl unterschiedlicher Prüfungen, aber auch entsprechend dem hohen Anspruch des Studiums relativ großen Zeiten des Selbststudiums, die der der Präsenzzeiten noch übersteigen, wird aufgrund der Gefahr von Studienabbruch empfohlen, den Studiengang zusätzlich als Teilzeitstudium anzubieten.

7. Insgesamt empfehlen die Gutachter für die nächste Reakkreditierung eine deutlichere Berücksichtigung der Grundsätze des Akkreditierungsrates für die Reakkreditierung von Studiengängen (vom 09.12.2004) durch die Antragstellerin, um zu einem qualitativen Fortschritt in der organisatorischen Weiterentwicklung des Qualitätsmanagements zu kommen.

3.2 Akkreditierungsempfehlung an die SAK (Votum):

Die Gutachter empfehlen der SAK die Reakkreditierung des konsekutiven Master-Studiengangs „Computational Sciences in Engineering“ der TU Braunschweig mit einer Dauer von fünf Jahren mit einer Auflage und mit sieben Empfehlungen.

Diese Empfehlung basiert auf § 1 Absatz 3 und 4 des Beschlusses des Akkreditierungsrates „Entscheidungen der Akkreditierungsagenturen: Arten und Wirkungen“ vom 22.06.2006.

3.3 Auflagen

Essentiell für einen internationalen Studiengang (mit 90% Teilnehmern/innen aus dem Ausland) ist die generelle Zweisprachigkeit innerhalb des Studiengangs, in dem die wesentlichen Lehrveranstaltungen in englischer Sprache abgehalten werden und ein sensibler Umgang mit Sprachproblemen sowohl von Seiten der Lehrenden als auch der ausländischen Studierenden herrscht. Leider spiegelt sich diese Praxis derzeit nicht in der Abfassung des Modulhandbuchs und der Prüfungsordnungen wieder. Hieraus resultiert ein unwesentlicher Mangel, dem Abhilfe zu schaffen ist durch:

- Vervollständigung und einheitlich zweisprachige Abfassung des Modulhandbuchs in Deutsch und Englisch.
- Rechtsverbindliche Vorlage von Prüfungsordnungen für den Studiengang in englischer Sprache.