



Gutachten zur Akkreditierung

des Studiengangs

Materials Science and Simulation (M.Sc.)

an der Ruhr-Universität Bochum

Begehung am 19./20.05.2011

Gutachtergruppe:

Prof. Dr. Enrico Arrigoni	Technische Universität Graz, Institut für Theoretische Physik/Computational Physics
Prof. Dr.-Ing. Thomas Böhlke	Universität Karlsruhe, Karlsruhe Institute of Technology (KIT), Fakultät für Maschinenbau, Institut für Technische Mechanik, Fachgebietsleiter Kontinuumsmechanik
Prof. Dr.-Ing. Pedro Dolabella Portella	Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung, Direktor der Fachabteilung Werkstofftechnik (Vertreter der Berufspraxis)
Behnam Sharafi	Technische Universität Kaiserslautern, Student Maschinenbau (studentischer Gutachter)

Koordination:

Dr. Guido Lauen/Katharina Schröder Geschäftsstelle AQAS, Bonn

1. Akkreditierungsentscheidung

1. Der Studiengang „**Materials Science and Simulation**“ mit dem Abschluss „**Master of Science**“ an der **Ruhr-Universität Bochum** wird unter Berücksichtigung der „Regeln des Akkreditierungsrates für die Akkreditierung von Studiengängen und für die Systemakkreditierung“ (Beschluss des Akkreditierungsrates vom 10.12.2010) mit Auflagen akkreditiert, da die darin genannten Qualitätsanforderungen für die Akkreditierung von Studiengängen grundsätzlich erfüllt sind und die Akkreditierungskommission davon ausgeht, dass die im Verfahren festgestellten Mängel voraussichtlich innerhalb von neun Monaten behebbar sind.
2. Es handelt sich um einen **konsekutiven** Masterstudiengang.
3. Die im Verfahren erteilten Auflagen sind umzusetzen. Die Umsetzung ist schriftlich zu dokumentieren und AQAS spätestens bis zum **31.05.2012** anzuzeigen.
4. Die Akkreditierung wird für eine Dauer von fünf Jahren (unter Berücksichtigung des vollen zuletzt betroffenen Studienjahres) ausgesprochen und ist gültig bis zum **30.09.2016**.

Auflage

Das Modulhandbuch muss hinsichtlich der folgenden Aspekte überarbeitet werden:

- a. Die Kompetenzbeschreibungen müssen hinsichtlich der Detailtiefe angeglichen werden.
- b. Es muss klar werden, ob es sich bei den Prüfungsleistungen um Teilprüfungen oder jeweils mehrere Elemente einer Prüfungsleistung handelt. In der Regel muss pro Modul eine, das gesamte Modul umfassende Prüfung durchgeführt werden. Grundsätzlich ist der Prüfungsumfang auf das notwendige Maß zu beschränken.
- c. Die Angaben zur Projektarbeit müssen präzisiert werden. Es muss deutlich werden, ob es sich um Seminare oder um Projekte mit Berichten handelt.
- d. Zwischen den Voraussetzungen zur Teilnahme und der jeweils angesprochenen Zielgruppe muss unterschieden werden.
- e. Laborpraktika und Übungen müssen explizit so benannt werden und von Seminaren unterschieden werden. Bei der entsprechenden Prüfung muss dargestellt werden, ob es sich um eine Laborprüfung, um die Lösung schriftlicher Übungen o.ä. handelt.
- f. Im Allgemeinen Wahlbereich (Modul 10) muss eine übergreifende Modulbeschreibung entwickelt werden, von der ausgehend dann beispielhaft wählbare Modulelemente aufgelistet werden können. Das wissenschaftlich-technische Wahlfach (Modul 11) und das nicht-technische Wahlmodul (Modul 12) müssen wie die anderen Module auch im Modulhandbuch beschrieben werden. Auch hier können konkrete Angebote genannt werden. Im Mastermodul muss das Verhältnis von Präsentation und Masterarbeit deutlicher beschrieben werden.

Empfehlung

Die Bemühungen der Ruhr-Universität und der am Studiengang beteiligten Professoren um die Gewinnung weiblicher Studierender sollten verstärkt werden.

2. Profil und Ziele

An der Ruhr-Universität Bochum wurde 2008 das „Interdisciplinary Center for Advanced Materials Simulation (ICAMS)“ eingerichtet. Dazu wurden drei Lehrstühle im Bereich der Werkstoffsimulation eingerichtet, die den Masterstudiengang „Materials Science and Simulation“ gemeinsam mit dem Institut für Werkstoffe der Fakultät Maschinenbau und der Fakultät Physik und Astronomie mittragen.

Eine zeitgemäße und zukunftsfähige Ausbildung in den Werkstoffwissenschaften muss sich laut Antrag verstärkt der Vermittlung theoretischer Kenntnisse und praktischer Erfahrung im Umgang mit numerischen Methoden widmen, weil sich deutschlandweit und international deutlich abzeichnet, dass diese sowohl für ein modernes Werkstoffdesign als auch für die Bauteilauslegung unverzichtbar sind. Laut Antrag hat sowohl in der akademischen als auch in der industriellen Werkstoffforschung der Einsatz numerischer Modellierungswerkzeuge zur Werkstoffentwicklung in den letzten Jahren stark an Bedeutung gewonnen und es ist abzusehen, dass sich diese Entwicklung in Zukunft noch drastisch verstärken wird. Der Studiengang will dem nachkommen, indem die traditionellen materialwissenschaftlichen Lehrgebiete wie Aufbau, Struktur, Verarbeitung und Charakterisierung von Werkstoffen mit den Elementen der computergestützten Werkstoffmodellierung und -simulation verbindet. Der interdisziplinäre Masterstudiengang, der sich gleichermaßen an Bachelorabsolvent/innen aus den Ingenieur- wie den Naturwissenschaften richtet, will somit praxisrelevante mit grundlagenorientierten Elementen verknüpfen.

Die Studierenden sollen sich ein umfassendes und vertieftes Wissen in den Materialwissenschaften, der Physik und numerischen Methoden erarbeiten und dies mit praktischen Fertigkeiten verbinden. Der Studiengang ist physikalisch-grundlagenorientiert und spiegelt systematisch den hierarchischen Aufbau der Werkstoffe wider, deren Eigenschaften erst verstanden und damit modelliert und vorhergesagt werden können durch das komplexe Zusammenspiel von elektronischer und atomarer Struktur (Nanometer-Skala), Gefüge/Mikrostruktur (Mikrometer-Skala) und Systemkomponenten (Zentimeter-Skala). Die Absolvent/innen sollen über profunde Kenntnisse der Materialwissenschaft und -simulation verfügen und gleichzeitig auf praktische Erfahrungen in der Anwendung numerischer und experimenteller materialwissenschaftlicher Forschungsmethoden auf allen relevanten Längen- und Zeitskalen zurückgreifen können. Damit soll der Weg in die industrielle oder akademischen Forschung und Entwicklung geebnet werden. In einzelnen werden im Masterstudiengang „Materials Science and Simulation“ die folgenden Lernziele angestrebt:

- umfassende Kenntnisse in den Materialwissenschaften, der Physik und numerischen Methoden;
- praktische Erfahrung, verbunden mit dem notwendigen theoretischen Hintergrund, in der Anwendung numerischer und experimenteller Methoden auf allen relevanten Skalen;
- ein vertieftes Verständnis der Wechselwirkung von Verarbeitung, Struktur und Eigenschaften von Materialien;
- die Befähigung, Schlüsselexperimente mit modernen Charakterisierungs- und Verarbeitungsmethoden zu planen und auszuführen;
- die Fähigkeit, moderne Modellierungs- und Simulationsmethoden anzuwenden;
- der Aufbau von einschlägiger Forschungskompetenz durch Planung und Durchführung von studienbegleitenden Forschungsprojekten;
- praktische Erfahrung in projektbezogener Teamarbeit;
- Kenntnisse in Projektmanagement und interdisziplinärer Kommunikation.

Der Studiengang will Studierende mit unterschiedlichem Hintergrund zunächst durch ein individuelles Curriculum von Grundlagenvorlesungen im Verlauf des ersten Semesters auf einen gemeinsamen Wissensstand führen, der es allen Studierenden ermöglicht, ab dem zweiten Semester den Kernmodulen zu folgen. In den entsprechenden Vorlesungen soll ein vertieftes, wissenschaftlich fundiertes und forschungsorientiertes Verständnis des Verhaltens unterschiedlicher Werkstoffe vermittelt werden. Die Studierenden sollen ihre eigenen Schwerpunkte setzen, indem sie Vorlesungen, Seminare, Projekt- und Masterarbeit aus den Studienschwerpunkten „Modelling and Simulation“ und „Processing and Characterisation“ auswählen, wobei alle Studierenden in beiden Bereichen einen Mindestzahl an Leistungspunkten sammeln müssen, um eine zu starke Spezialisierung zu vermeiden. In diesen Wahlveranstaltungen sollen die Studierenden ihre Grundlagenkenntnisse aktueller materialwissenschaftlicher Problemstellungen erweitern und vertiefen. Außerdem sollen sie zugleich Praxis- und Forschungserfahrung durch die Mitarbeit in Forschungsprojekten sammeln. Die Anwendung neuester numerischer und experimenteller Methoden mit konkretem Praxisbezug soll den Studierenden die erforderliche Methoden- und Praxiskompetenz zur eigenständigen Lösung materialwissenschaftlicher Probleme vermittelt. Nahezu alle Vorlesungen werden mit Übungen angeboten, in denen die theoretischen Vorlesungsinhalte direkt in praktische Fertigkeiten und systemische Kompetenzen umgesetzt werden sollen. Dies soll vor allem dadurch erreicht werden, dass das erlernte theoretische Wissen in Form von praktischen Anwendungen, kleinen Projektarbeiten und schließlich der Masterarbeit umgesetzt wird, wodurch sich die Studierenden auch über die Grenzen und Einsatzgebiete des Erlernten bewusst werden sollen. In den Lehrveranstaltungen sollen die Studierenden ihre methodische Kompetenz in den Bereichen Literaturarbeit und Präsentation sowie in schriftlicher und verbaler Kommunikation durch Seminararbeiten und die Einbindung in vorlesungsbegleitende Projekte erweitern. Durch Teilnahme an Seminaren und insbesondere während der Projekt- und Masterarbeit sollen diese Fertigkeiten angewendet und weiter gefördert werden.

Die Lehre findet überwiegend in englischer Sprache statt, man strebt eine Quote ausländischer Studierender von 50% an. Für deutsche Studierende bietet sich das erste Semester für ein Auslandsstudium an.

Die Ruhr-Universität Bochum verfügt über ein Gender Mainstreaming Konzept. Im Wintersemester 2008/09 sind alle Fakultäten der Ruhr-Universität den Gleichstellungsstandards der DFG beigetreten. Die Ruhr-Universität strebt laut Antrag eine hohe Quote weiblicher Studierender an. Der Anteil der im Studiengang lehrenden Dozentinnen beträgt 20%.

Bewertung

Die Ziele des Studiengangs sind klar definiert und überzeugend dargestellt. Sie orientieren sich an den aktuellen Bedürfnissen der Forschung im industriellen und akademischen Kontext und sind dem im Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse formulierten Qualifikationsniveau adäquat.

Das anvisierte Studienprogramm entspricht voll und ganz den aktuellen Anforderungen von Forschung und Technik. Die federführenden Hochschullehrer sind international anerkannte, aktive Wissenschaftler, so dass der Studiengang zweifellos zu einer Berufsbefähigung der Studierenden in einem Berufsfeld außerordentlicher Aktualität beitragen wird. Die exzellenten personellen Voraussetzungen an den den Studiengang tragenden Instituten werden einen wichtigen Beitrag für die individuelle und persönliche Förderung der Absolvent/innen und deren Persönlichkeitsentwicklung beitragen.

Die Ruhr-Universität zählt zu den Hochschuleinrichtungen mit weitreichenden Kompetenzen in den Bereichen Ingenieur- und Materialwissenschaften. Sie ist sehr drittmittelstark in den genannten Gebieten, wobei das DFG-basierte Drittmittelaufkommen signifikant ist, was sich z.B. an einer großen Zahl von Beteiligungen an SFBs und Transregios zeigt. Weiterhin hat die Hochschule enge Kontakte mit industriellen Partnern als auch mit dem Max-Planck-Institut für Eisenforschung in Düsseldorf. Daher fügt sich der neue Studiengang sehr gut in das Lehr- und Forschungsprofil der Hochschule ein.

Es handelt sich um einen Masterstudiengang, der aus sehr unterschiedlichen Fachrichtungen Studierende rekrutieren will. Die fachliche Kompatibilität wird durch ein Curriculum sichergestellt, das sich an den individuellen Vorkenntnissen der Studierenden orientiert.

Der Studiengang fokussiert inhaltlich auf das Grenzgebiet zwischen klassisch materialwissenschaftlicher und werkstofftechnischer Studien und modernen simulativen Methoden der Kontinuumsmechanik und Physik. Durch diese thematische Ausrichtung ist der Studiengang per se stärker forschungsorientiert und bildet zu einem Großteil zukünftige Doktoranden aus.

Die Ruhr-Universität verfügt über eine Gesamtstrategie zur Förderung der Gleichstellung, die Nachhaltigkeit verspricht. In ingenieurwissenschaftlich orientierten Studiengängen ist die Erhöhung der Frauenquote eine wichtige aktuelle Aufgabe. Da die Gewinnung von ingenieurwissenschaftlichem Nachwuchs, unabhängig vom Geschlecht, ein Problem ist, stehen der neue Studiengang und die Ruhr-Universität vor der Herausforderung, zum einen die anvisierte Zahl von Studienanfängern zu realisieren, was sich in Anbetracht der momentanen Zahl der Studierenden schwierig gestaltet, zum anderen bei den Studierenden eine ausgeglichene Quote von Studentinnen und Studenten anzustreben. Die Bemühungen der Ruhr-Universität und der am Studiengang beteiligten Professoren sollte hierbei verstärkt werden (s. Empfehlung).

3. Curriculum

Über die Zulassung zum Studiengang entscheidet eine Kommission, der im Studiengang Lehrende und Abgeordnete der Koordinierungsstelle für den Studiengang angehören. Die Studierenden müssen einen Bachelorstudiengang im Bereich der natur- und ingenieurwissenschaftlichen Fächer Materialwissenschaften und Werkstofftechnik, Maschinenbau, Physik, Chemie, Chemieingenieurwesen, Bauingenieurwesen, Nanotechnologie oder einem artverwandten Fach abgeschlossen haben. Die Abschlussnote darf nicht schlechter als 2,0 oder B sein. Alternativ kann nachgewiesen werden, dass man zum den besten 30% des Jahrgangs zählt. In den Fächern Materialwissenschaften, Festkörperphysik und physikalische Chemie müssen im Bachelorstudium je min. 6 CP erworben worden sein. Insgesamt müssen in diesen Fächern Studienleistungen von insgesamt 30 CP nachgewiesen werden. In den Fächern Mathematik, numerische Mathematik und höhere Programmiersprachen müssen 20 CP nachgewiesen werden. Außerdem sind hinreichende Englischkenntnisse nachzuweisen. Die Zulassungskommission kann auch Auflagen zur Teilnahme an bestimmten Modulen erteilen und legt in solchen Fällen zusammen mit den Studierenden das jeweils individuelle Curriculum an Grundlagenvorlesungen fest. Studierende mit einem mindestens siebensemestrigen Bachelorabschluss und der notwendigen Qualifikation erhalten die Möglichkeit, direkt in das zweite Fachsemester einzusteigen und den Masterstudiengang innerhalb von drei Semestern zu absolvieren. Für sie werden vorbereitende Ferienkurse und vorlesungsbegleitende Tutorien angeboten. Die Zulassungskommission entscheidet jeweils, ob und welche Leistungen für das Masterprogramm angerechnet werden können. In diesen Fällen würde sich die Zahl der im Masterprogramm zu erbringenden Credit-Points auf 90-110 reduzieren und ggf. einen Studienstart im Sommersemester erlauben.

Insgesamt werden im Regelfall 120 CP vergeben. Studiert werden die Grundlagenmodule „Programming Concepts in Materials Sciences“ (6 CP) und „Basics in Materials Science“ (15 CP) mit den Elementen „Elements of Microstructure“ und „Basics“ (entweder Theoretical Physics oder Material Science). Dem folgen im zweiten Semester die Kernmodule „Theoretical and Applied Materials Science“ (8 CP) mit den Elementen „Quantum Mechanics in Materials Science“ und „Microstructure and mechanical Properties“ und „Advanced Characterisation Methodes“ (6 CP) sowie „Advanced Numerical Methods“ (8 CP) mit den Elementen „Continuum Methods in Materials Science“ und „Atomistic Simulation Methodes“. Es folgen vier Profilmodule zu je 6 CP als werkstoffwissenschaftliche Vertiefung, wobei zwei Module frei gewählt werden können, von denen eines im Bereich „Modelling and Simulation“ und eines im Bereich „Processing and Characterisation“ liegen muss. Im allgemeinen Wahlbereich wird ein Modul „wissenschaftlich-technisches Wahlfach“ (4 CP) und ein „allgemeines Wahlfach“ (6 CP) belegt. In einem „nicht-technischen Wahlmodul“ (7 CP) mit zwei Elementen sollen Schlüsselqualifikationen erworben werden. Es folgen als „fachwissenschaftliche Arbeiten“ eine Projektarbeit inkl. eines Seminars (6 CP) und die Masterarbeit inkl. eines Seminars mit 30 CP.

Das entspricht in Prozentanteilen 26% für Pflichtveranstaltungen, 38% für Wahlveranstaltungen, 6% für Schlüsselqualifikationen und 30% für Projekt- und Masterarbeit. Je nach Schwierigkeitsgrad der Vorlesung wird für diese individuelle Arbeitszeit das zwei- bis dreifache der Kontaktzeit angesetzt. Neben schriftlichen und mündlichen Prüfungen, die zur Abfrage der theoretischen Lernziele dienen, sollen fallweise auch die Ergebnisse von praktischen Übungen und Seminaren in die jeweilige Modulnote mit einfließen. Die Ergebnisse der Projektarbeiten werden in Form von Seminarvorträgen für alle Studierenden präsentiert, sodass die Studierenden auch Rückmeldung über die Allgemeinverständlichkeit ihrer Präsentation von Kommiliton/innen bekommen und so die Wirkung ihrer Präsentationen gezielt verbessern können. Da forschungsnahes Arbeiten in der Projekt- und Masterarbeit einen breiten Raum einnehmen soll, zählen auch die dort erbrachten Leistungen entsprechend stark für die Gesamtnote, die sich als mit Credit-Points gewichtetes Mittel aller Modulnoten ergibt.

Bewertung

Die Zugangsvoraussetzungen sind klar definiert und zielführend. Sie legen fest, welche Bachelorstudiengänge mit welcher Abschlussnote absolviert werden müssen, um zum dem Masterstudiengang zugelassen zu werden. Es werden unterschiedliche Bachelorstudiengänge genannt, was dem interdisziplinären Charakter des Masterstudiengangs entgegen kommt. Darüber hinaus werden geforderte inhaltliche Kompetenzen mit entsprechender Kreditierung genannt. Der Prüfungsausschuss kann in Einzelfällen Auflagen erteilen, so dass eine gewisse Flexibilität bleibt.

Das Curriculum ist inhaltlich stimmig und didaktisch sinnvoll. Es umfasst die Vermittlung vom Fach- als auch fachübergreifendem Wissen. Methodische (Computer- und Laborübungen) sowie kommunikative (Seminare) Kompetenzen werden ebenfalls vermittelt. Das Curriculum ist insgesamt zielführend.

Der Studiengang ist modularisiert und entspricht dem ECTS.

Die einzelnen Module sind zwar im Modulhandbuch beschrieben, allerdings muss das Modulhandbuch in einzelnen Aspekten ergänzt werden. Diese Ergänzungen bzw. Präzisierungen betreffen im Einzelnen die Detailtiefe der Kompetenzbeschreibungen, die geforderten Prüfungsleistungen, die Angaben zur Projektarbeit, die Teilnahmevoraussetzungen, fehlende Modulbeschreibungen sowie das Verhältnis von Masterarbeit und Präsentation (s. Auflage).

Die Lernergebnisse der einzelnen Module passen zu den Zielen des Studienganges. Die Modulprüfungen sind angemessen. Allerdings müssen Angaben zum Prüfungssystem im Modulhandbuch ergänzt werden (s. Auflage). Die Prüfungen orientieren sich am Erreichen und Verifizieren von den definierten Bildungszielen und sind wissens- und kompetenzorientiert ausgestaltet.

Die im Modulhandbuch dargestellten Lernergebnisse entsprechen dem im Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse skizzierten Profil für Masterabschlüsse.

4. Berufsfeldorientierung

Durch den Masterabschluss sollen sich die Absolvent/innen auf eine erfolgreiche berufliche Laufbahn im Bereich der industriellen oder akademischen Materialforschung vorbereiten. Dieses Feld wird im Antrag und durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung als einer der zukunftsträchtigsten Bereiche für die deutsche Wirtschaft angesehen. Der langfristige Bedarf an Werkstoffwissenschaftler/innen und -ingenieur/innen, die auch im Umgang mit numerischen Werkzeugen ausgebildet sind, zeigt sich u.a. darin, dass deutschlandweit die Lehrangebote im Bereich der Werkstoffwissenschaften zunehmend um die Wissenschaft und Methodik der skalenüberbrückenden Werkstoffmodellierung ergänzt werden bzw. dass in diesem Gebiet neue Studiengänge geschaffen werden, z. B. im Bereich „Computational Materials Science“.

Die Fakultät für Maschinenbau der Ruhr-Universität pflegt laut Antrag einen intensiven Austausch mit Industrieunternehmen. Darüber hinaus wird das ICAMS von einem industriellen Konsortium unterstützt, deren Vertreter auch an den ICAMS-Direktoratssitzungen teilnehmen, in denen halbjährlich über die Planungen des Studiengangs berichtet und das Curriculum diskutiert wurde. Somit flossen zahlreiche Aspekte aus der Erfahrung der Industrievertreter direkt in das Qualifikationsprofil des Studiengangs mit ein. Weiterhin sind Mitglieder des Direktoriums auch an der International Max Planck Research School „SurMat“ beteiligt so dass Erfahrungen aus diesem Promotionsstudiengang sowohl in den fachlichen Bereichen (theoretische Kenntnisse, praktische Fertigkeiten) als auch in den Schlüsselqualifikationen (Kommunikation, wissenschaftliches Schreiben) in die Konzeption des Masterstudiengangs einfließen konnten. Ein Kuratorium (aus dem Fachbeirat des ICAMS und später durch Absolvent/innen des Masterstudiengangs und weitere Interessent/innen aus Industrie und Hochschule) berät die Universität – auch hinsichtlich der Arbeitsmarktentwicklung – bei der Weiterentwicklung des Studiengangs. Des Weiteren wird ICAMS einmal jährlich von einem wissenschaftlichen und industriellen Fachbeirat begutachtet. Dieser setzt sich aus Vertreter/innen deutscher und europäischer industrieller und akademischer Einrichtungen zusammen.

Gelegenheit zum wissenschaftlichen Austausch soll ein Nachwuchssymposium geben, das jährlich für die Absolvent/innen organisiert wird. Hierzu sind neben dem Kuratorium und den Dozent/innen des Studiengangs auch Studierende und interessierte Ehemalige geladen. Die Absolvent/innen stellen hier ihre Arbeiten auf Postern zur Diskussion und ein bis zwei ausgewählte Masterarbeiten sollen auch mündlich in Form einer Präsentation vorgestellt werden.

Nach Abschluss des Studiums können Absolvent/innen über das Alumni-Netzwerk der RUB in Kontakt bleiben, sich vernetzen und neue Kontakte knüpfen. Darüber hinaus finden sowohl Ehemalige als auch Studierende in diesem Forum aktuelle und weiterführende Informationen. Die jährlich stattfindende akademische Jahresfeier bildet ein Forum für den persönlichen Austausch und bringt Studierende der aktuellen Jahrgänge in Kontakt mit Absolvent/innen.

Bewertung

Der Studiengang zielt auf ein chancenreiches und internationales Berufsfeld. Neben einer Tätigkeit in materialwissenschaftlichen Forschungs- und Entwicklungsabteilungen kommt auch eine akademische Laufbahn inkl. Promotion für die Absolvent/innen in Betracht. Es bestehen keine Zweifel daran, dass die entsprechenden Kompetenzen für beide Tätigkeitsfelder in dem forschungsorientierten Studiengang ausgebildet werden können. Im regionalen Umfeld der Ruhr-Universität sind bereits zahlreiche Unternehmen und Organisationen angesiedelt, die sich der Werkstoffentwicklung widmen. Über das Industriekonsortium sind einige dieser Unternehmen in das ICAMS und damit das Ausbildungsprofil des Studiengangs einbezogen (z.B. auch über Master- oder Projektarbeiten). Hier können sich in Zukunft interessante Synergien ergeben, die sich einerseits auf die Forschung des ICAMS und andererseits auf die Arbeitsmarktchancen der Absolvent/innen positiv auswirken könnten.

5. Studierbarkeit

Sichergestellt soll die Studierbarkeit neben der Beachtung des maximalen Workloads pro Semester durch umfangreiche Unterstützungs- und Beratungsangebote auf Universitäts- und Fakultäts-ebene, die aktive Beteiligung der Studierenden an der Gestaltung des Studiengangs sowie regelmäßige Evaluationen und daraus resultierenden Verbesserungsmaßnahmen.

Es gibt die zentrale Studienberatung, die sich auf alle Fragen der Studieneignung und allgemeine Fragen zum Studienangebot an der Ruhr-Universität konzentriert. Eine psychologische Beratung steht im Falle studienbedingter persönlicher Schwierigkeiten und Schwierigkeiten bei der Studienorganisation zur Verfügung. Es werden u.a. regelmäßig Chats zu bestimmten Fragen im Internet angeboten. Ansprechpersonen für Studierende mit Behinderung finden sich im allgemeinen Studierendenausschuss und im Gleichstellungsbüro. Zusätzliche Beratungsangebote für ausländische Studierende bietet das Akademische Auslandsamt. In den beteiligten Fächern stehen Wissenschaftler/innen den Studierenden als Studienfachberater zur Verfügung. Sie geben Auskunft zu allen fachspezifischen, inhaltlichen und formalen Fragen. Sie helfen auch bei der individuellen Gestaltung des Studiums. Viele Fächer haben ein Mentorensystem eingeführt. Darüber hinaus wird es in der Geschäftsstelle des ICAMS eine Studienberatung speziell für die Studierenden des Studiengangs geben, in der sie sich über den Studienverlaufsplan, die Prüfungsordnung etc. informieren und beraten lassen können. Ansprechpersonen für inhaltliche Fragen zu den einzelnen Vertiefungsrichtungen, „Processing and Characterisation“ und „Simulation and Modeling“ sind die Studiengangssprecher/innen, die aus den Reihen der Dozent/innen gewählt werden. Zu Beginn des Studiums wird eine Informationsveranstaltung für das erste Semester mit anschließender Begrüßungsfeier ausgerichtet. Hauptsächlich während der sogenannten „Homogenisierungsphase“ im ersten Semester, aber auch studienbegleitend in späteren Semestern, sind zu speziellen Themen Tutorien vorgesehen.

Informationsquellen, die den Studieninteressierten im Vorfeld ihres Studiums eine umfassende Orientierung bieten sollen, sind eine studiengangspezifische Informationsbroschüre, die Internetseite des Studiengangs sowie die Studien- und Prüfungsordnung und das Modulhandbuch.

Die Inhalte des Studiengangs und der einzelnen Vorlesungen werden innerhalb der Vollversammlung der Dozent/innen sowie innerhalb der Vertiefungsrichtungen besprochen und aufeinander abgestimmt. Insbesondere den Sprecher/innen der jeweiligen Vertiefungsrichtungen kommt die Aufgabe zu, für Vollständigkeit und Überschneidungsfreiheit der Kursinhalte Sorge zu tragen. Das Curriculum wird alle zwei Jahre anhand dieser Kriterien überprüft und ggf. angepasst. Die Erstellung eines Stundenplans, der das Lehrangebot für jedes Semester zeitlich aufeinander abstimmt,

übernimmt die ICAMS-Geschäftsstelle. Verantwortlich hierfür zeichnet der/die Vorsitzende des Prüfungsausschusses der Fakultät Maschinenbau. Er ist auch verantwortlich für die Organisation und Ausrichtung des Studiengangs. Die Vollversammlung der Dozent/innen tritt einmal jährlich zusammen, um Lehrinhalte oder organisatorische Fragen zu diskutieren. Prüfungstermine für Module werden vom studiengangseigenen Prüfungsamt festgelegt und bekanntgemacht. Die Prüfungen erfolgen mündlich oder schriftlich, je nach Kursgröße und -inhalt, und können jedes Semester innerhalb eines festgelegten Prüfungszeitraums abgelegt bzw. wiederholt werden. Die Festsetzung der Termine für vorlesungsbegleitende mündliche und schriftliche Prüfungen ist der/dem Leiter/in der Lehrveranstaltung überlassen. Bewertungsstandards werden regelmäßig im Prüfungsausschuss und in der Vollversammlung der Dozent/innen diskutiert.

Eine Sammlung von Musterklausuren und Prüfungsprotokollen wird von der studentischen Selbstverwaltung angelegt sowie gepflegt und ist allen Studierenden zugänglich, sodass sie sich jederzeit über das zu erwartende Prüfungsniveau informieren können. Nach Bewertung einer schriftlichen Prüfung können die Studierenden ihre Klausur und das angewandte Benotungsschema einsehen.

Im Rahmen des Studiengangs wird eine ausgeprägte Selbstverwaltung der Studierenden erwünscht und gefördert. Die Organisation der Studierenden in einer Vollversammlung, die Repräsentation durch Fachschaftsvertreter/innen sowie die Entsendung von Vertretungen in die Gremien (Zulassungskommission, Prüfungskommission) soll den Studierenden zum einen die Möglichkeit bieten an der Gestaltung des Studiengangs mitzuwirken und gleichzeitig die Entwicklung und Anwendung ihrer kommunikativen Kompetenz befördern sowie sie zur Übernahme herausgehobener Verantwortung motivieren.

Der Anspruch auf Nachteilsausgleich für behinderte Studierende ist in § 5 Abs. 24 der Prüfungsordnung geregelt.

Bewertung

Die Beratung und Betreuung der Studierenden gelingt nach den Eindrücken bei der Vor-Ort-Begehung sehr gut. Die Studierenden bestätigen, dass die Dozenten jederzeit für sie ansprechbar sind.

Bei der Betrachtung des Modulhandbuches sind einige redaktionelle Mängel aufgefallen (s. Auflage).

Die Prüfungstermine werden in Absprache mit den Studierenden festgelegt, was aus Sicht der Gutachter positiv zu bewerten ist, da so eine Ballung von Prüfungen in einem bestimmten Zeitraum vermieden wird.

Die Lehrenden gehen davon aus, dass die Selbstlernzeit ungefähr das Doppelte der Kontaktzeit ausmachen wird. Nach Ansicht der Gutachtergruppe sollte die Angemessenheit des veranschlagten Workloads im Akkreditierungszeitraum überprüft werden, so dass gegebenenfalls nachgesteuert werden kann. Dies ist über die Verfahren der Qualitätssicherung gewährleistet.

Die Gutachter kommen zu dem Schluss, dass der vorgelegte Studiengang trotz der inhomogenen Eingangsqualifikationen der Studierenden in dem angesetzten Zeitrahmen studierbar ist.

6. Qualitätssicherung

Die Ruhr-Universität Bochum fasst das systematische Qualitätsmanagement in Lehre und Studium als diskursiven Prozess auf: Verfahren werden mit dem Rektorat abgestimmt, das wiederum

den Fakultäten Finanzmittel für die Einführung von Qualitätssicherungsmaßnahmen zur Verfügung stellt und ihre Weiterentwicklung unter Einbindung der Dekanekonferenz befördert.

Den rechtlichen und organisatorischen Rahmen für die in den einzelnen Studienfächern genutzten Verfahren der Qualitätssicherung stellt die Evaluationsordnung der Ruhr-Universität von 2005 dar. Sie macht Vorgaben für die Erstellung der 2jährigen Lehrberichte und der 5- bis 8jährigen sogenannten großen Evaluationen der Fakultät. Beide Instrumente dienen der fakultäts- bzw. hochschulinternen Transparenz und der Vergewisserung über Lehrangebote, Studiensituation und Lenkungsverfahren; sie bilden damit die Basis für fakultäts- und hochschulinterne Empfehlungen (in Orientierung an den jeweils zugrunde liegenden Zielfestlegungen) und für die Veröffentlichung und Rechenschaftslegung gegenüber dem Ministerium und der gesellschaftlicher Öffentlichkeit. Die Lehrberichte sind an der RUB als ein mehrstufiges Evaluationsverfahren angelegt, das im Wesentlichen auf Qualitätssicherung und -entwicklung durch Diskurs und Reflexion setzt. Das Verfahren umfasst die Erstellung eines umfassenden Evaluationsberichts auf der Basis zentraler Vorgaben, die Bewertung durch eine/n fachfremde/n Berichtersteller/in, die Diskussion der Ergebnisse innerhalb der Universitätskommission für Lehre (UKL) und schließlich die Berichterstattung im Senat sowie die hochschulinterne Veröffentlichung der Ergebnisse, die gleichzeitig die Diskussionsgrundlage für den Folgelehrbericht bilden und überführt werden in Vereinbarungen zwischen der Fakultät und dem Rektorat. Die Evaluationsordnung macht auch Vorgaben für die „Studentische Veranstaltungsbewertung“ sowie die (demgegenüber nicht auf einzelne Lehrende und ihre einzelnen Veranstaltungen zielende) „Befragung zur Studiensituation“. Ein Musterfragebogen für die „Studentische Veranstaltungskritik“ wurde von der UKL entwickelt und steht den Fakultäten zur Nutzung zur Verfügung. Technisch und organisatorisch werden die Fakultäten dabei zentral durch die Software Evasys und eine Projektstelle unterstützt. Die Evaluationsordnung überlässt zudem den Lehrenden die Initiative, selber innerhalb von informellen (fachlichen) Gruppierungen, innerhalb eines ganzen Instituts/Seminars oder auf Fakultätsebene weitere Formen der Qualitätssicherung zu nutzen und dabei weiterzuentwickeln. Neben diesen absichtsvollen Initiativen gibt es – entsprechend der Kommunikationsdichte und Kooperationskultur des jeweiligen Fachs – eine Vielzahl von ungeplanten Situationen, in denen die Lehrenden an der wechselseitigen Offenlegung, Anregung und Konsensualisierung ihrer Vorstellungen von guter Lehre, Forschung und hochschulischer Kooperation arbeiten. Das Land NRW hat im Jahr 2005 die Qualitätssicherungssysteme der Hochschulen vom CHE evaluieren lassen. Die Ruhr-Universität hat hierbei im Vergleich mit den übrigen Universitäten in der Rangfolge den zweiten Platz belegt.

Zur Evaluierung des neuen Masterstudiengangs werden die Verfahren der jeweils aktuellen Evaluationsordnung der RUB angewendet. Darüber hinaus werden studentische Vertreter/innen im Leitungsgremium des Masterstudiengangs vertreten sein. Die ICAMS-Geschäftsstelle ist jederzeit für Studierende erreichbar. Der/Die Vorsitzende des Prüfungsausschusses berichtet dem Fakultätsrat einmal pro Semester über die von den Studierenden erhobenen Daten. Sofern Fehlentwicklungen erkennbar sind, wird die Kommission für Lehre vom Fakultätsrat beauftragt Lösungsansätze zu erarbeiten, die je nach Schweregrad erneut im Fakultätsrat diskutiert oder im Rahmen einer Klausurtagung behandelt werden. Der Praxisbezug der Lehrinhalte ist durch die starke Forschungsorientierung des Masterstudiengangs und der beteiligten Professor/innen gegeben.

Zur Qualitätssicherung des Masterstudiengangs werden in jedem Semester folgende Daten erhoben: Zahl der Studienanfänger/innen, Workload, Prüfungsergebnisse, Studiendauer, Zahlen der Absolvent/innen (in der Regelstudienzeit, außerhalb der Regelstudienzeit), Verbleibs- bzw. Abbrecherquote, Zusammensetzung der Studierenden (nach Geschlecht, Anteil ausländischer Studierender, vorhergehende Abschlüsse).

Die Ruhr-Universität hat die Weiterbildung ihrer Mitarbeitenden als bedeutendes Profilelement im Jahr 2006 umfassend neu organisiert und erweitert. Coachingangebote der RUB für Neuberufene und für wissenschaftliche Führungskräfte mit besonderen Führungs- und Managementaufgaben fanden schon in der Vergangenheit bundesweit Beachtung und werden stetig aktualisiert und ausgebaut.

Bewertung

Das Qualitätssicherungskonzept der Ruhr-Universität stellt sicher, dass der Studiengang weiterentwickelt und dabei stetig verbessert werden kann. Es ist der Eindruck entstanden, dass aufgrund der geringen Gruppengrößen eventuell auftretende Probleme neben der schriftlichen Evaluierung auch mittels direkter Kommunikation zwischen Studierenden und Lehrenden einer produktiven Lösung zugeführt werden können.

7. Ressourcen

Der Studiengang wird hauptsächlich von den drei ICAMS-Lehrstühlen (Professor/innen, akad. Rät/innen und wissenschaftlichen Mitarbeiter/innen auf Landesstellen) getragen, die pro Semester ein Lehrdeputat von jeweils ca. 20 SWS zu leisten haben. Aus diesem Deputat decken sich die Mehrzahl der Pflichtvorlesungen sowie die Wahlpflichtvorlesungen aus dem Schwerpunkt „Modelling and Simulation“, die einen Umfang von ca. 38 SWS im Wintersemester und 18 SWS (zzgl. Betreuung von Masterarbeiten) im Sommersemester haben. Die Importveranstaltungen aus anderen Bereichen werden meist aus bestehenden Modulen übernommen und erfordern somit keine zusätzlichen Ressourcen außer der Einrichtung zusätzlicher Übungsgruppen bei Bedarf. Der Zweig „Processing and Characterization“ beinhaltet im Wesentlichen Vorlesungen des Instituts für Werkstoffe aus dem Studienschwerpunkt Werkstoff-Engineering. Ca. 30% der Vorlesungen werden aus der Fakultät Physik importiert, auch diese Vorlesungen sind im Wesentlichen durch das Lehrdeputat eines Lehrstuhls des ICAMS in der Fakultät Physik abgedeckt. Jedoch ist zu beachten, dass die Absolvent/innen des Studiengangs anteilmäßig der Physik zugerechnet werden. Da der Studiengang nur auf eine Stärke von ca. 30 Studierenden pro Jahrgang abzielt (Übungsgruppen sollen in der Regel nicht mehr als 10 Teilnehmer/innen haben), kann der Betreuungsaufwand im Wesentlichen aus den am ICAMS und dem Institut für Werkstoffe bestehenden Kapazitäten geleistet werden. Zusätzlich wird die ICAMS-Geschäftsstelle mit einem wissenschaftlichen Mitarbeiter und einer Verwaltungsangestellten zu ca. 30% ihrer Arbeitszeit für die Studienberatung und die anfallenden organisatorischen Aufgaben eingesetzt, wie die Überwachung des Lernfortschritts der Studierenden, die Erfüllung der Prüfungsvoraussetzungen und die Organisation von Exkursionen. Insgesamt – über alle beteiligten Fächer Maschinenbau, Physik und Chemie - stehen dem Studiengang 12 Professuren zur Verfügung. Hinzukommen 13 Lehrbeauftragte. Alle Modulverantwortlichen des Studiengangs sind entweder Hochschullehrer/innen oder Angestellte auf Dauerstellen der Ruhr-Universität bzw. des Max-Planck-Instituts für Eisenforschung.

Die Sachausstattung ist bereits vorhanden in Form eines Computerraums (CIP-Pool), der aus ICAMS-Mitteln eingerichtet wurde und der am Institut für Werkstoffe bereits bestehenden Laborausstattung. Ausreichend Arbeitsplätze mit moderner Computerausstattung sind für Studierende am ICAMS und am Institut für Werkstoffe vorhanden. Weitere Arbeitsplätze an der Fakultät und im Rechenzentrum der RUB kommen hinzu. Lehrbücher mit Bezug auf die neuen Lehrinhalte werden in ausreichender Anzahl aus ICAMS-Mitteln beschafft und in der Universitätsbibliothek zentral zugänglich gemacht. Neben der Universitätsbibliothek steht hauptsächlich für Studierende

in Projekt und Masterarbeitsphase eine Handbibliothek mit Fachliteratur aus den Bereichen Materialwissenschaften und Simulation zur Verfügung. Dort existiert auch ein Computerarbeitsplatz.

Den Studierenden stehen Fachbibliotheken sowie die zentrale Universitätsbibliothek zur Verfügung. Gemäß einer Rahmenvereinbarung wird ICAMS in einer 5-jährigen Anschubphase gemeinsam von einem Industriekonsortium unter Federführung der Unternehmen Thyssen Krupp Steel AG, Bayer MaterialScience AG, Salzgitter Mannesmann Forschung GmbH, Robert Bosch GmbH, Benteler Stahl/Rohr GmbH und Bayer Technology Services GmbH im Rahmen einer Public-Private Partnership unterstützt. Das Land NRW finanziert ICAMS zu 50%; dies geschieht mit Mitteln der EU. Insgesamt wurden ICAMS ein zweistelliger Millionenbetrag über die Jahre 2008-2013 zugesagt. Von diesem Betrag sind 20% für die Verwendung zu Lehrzwecken vorgesehen. Aus diesen Mitteln wurden bisher beispielsweise ein Computer-Raum für Studierende und speziell für Ausbildungszwecke reservierte Rechner-Knoten an dem von ICAMS betriebenen Rechencluster finanziert. Ab 2013 wird die RUB die ICAMS Lehrstühle inkl. der akademischen Rät/innen und eines Kernteams an Wissenschaftler/inne/n, die auch in der Lehre tätig sind, übernehmen.

Bewertung

Die fachlichen Schwerpunkte entsprechen dem Stand der Forschung und Technik und zielen auf die Ausbildung materialwissenschaftlich orientierter Ingenieur/innen, deren Kompetenzportfolio sowohl theoretisch-numerische Methoden als auch experimentelle Methoden einschließt. Damit wird eine „Marktlücke“ anvisiert, die sich dadurch ergeben hat, dass zunehmend simulative Methoden in den Materialwissenschaften und der Werkstofftechnik Anwendung finden. Die apparative und räumliche Ausstattung ist als exzellent zu bewerten. Die finanziellen Rahmenbedingungen haben aufgrund der umfangreichen Unterstützung von industrieller Seite und vom Land Nordrhein-Westfalen ein Alleinstellungsmerkmal in Deutschland und versprechen bei geeigneter Rekrutierung von Studierenden nachhaltigen Erfolg. Die Verflechtung mit anderen Studien- und Forschungsschwerpunkten kann als ideal bezeichnet werden, da sowohl mit einem klassisch orientierten materialwissenschaftlichen Studiengang als auch mit einem stark numerisch ausgerichteten Studiengang enge Verbindungen bestehen, die insbesondere im Import von Lehrveranstaltungen aus den genannten Bereichen deutlich werden.

8. Zusammenfassende Bewertung

Der Studiengang orientiert sich an den aktuellen materialwissenschaftlichen Fragestellungen inklusive theoretischer und numerischer Methoden sowohl in einem industriellen als auch einem Forschungskontext. Mit dem vermittelten Ausbildungsprofil können die Absolvent/innen folglich Einsatz in einem breiten Spektrum von Berufsprofilen finden. Der Studiengang hat aufgrund seiner engen Anbindung an universitäre und außeruniversitäre Partner und seiner exzellenten infrastrukturellen Ausstattung ein Alleinstellungsmerkmal in Deutschland. Die Anforderungen des Qualifikationsrahmens für deutsche Hochschulabschlüsse sowie den Anforderungen der Ländergemeinsamen Strukturvorgaben für die Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen werden erfüllt.