
Der deutsche Titel *Diplom-Ingenieur (FH)* im Verhältnis zu den internationalen Abschlussgraden *Bachelor* und *Master*

Hans-Reiner Ludwig

*Fachhochschule Frankfurt am Main – University of Applied Sciences,
Fachbereich Maschinenbau, Nibelungenplatz 1, D-60318 Frankfurt am Main, Deutschland*

Der Beitrag gibt zunächst einen Überblick über Motivation, Gründe und Randbedingungen der aktuellen Studienreform in den Ingenieurwissenschaften in Deutschland. Anschließend wird die Reform und Curriculumsentwicklung der Studiengänge im Fachbereich Maschinenbau der Fachhochschule Frankfurt – University of Applied Sciences – vorgestellt: ein dreijähriger Bachelor-Studiengang, ein vierjähriger Diplom-Studiengang als grundständige Studiengänge sowie ein zweijähriger weiterführender Studiengang, der mit dem Mastergrad abschließt. Der Bachelor-Studiengang *Mechanical Engineering* vermittelt grundlegende und allgemeingültige Fächer einer Maschinenbau-Qualifikation. Darüber hinaus enthält der Diplom-Studiengang *Maschinenbau* ein Berufspraktisches Semester sowie spezifische Vertiefungsfächer. Das weiterführende Master-Studium verbindet jeweils zwei Hauptfächer mit wissenschaftlichen Projekten sowie Zusatz- und Schlüsselqualifikationen. Zum Abschluss werden besondere Merkmale der modularen Studiengänge behandelt, wie z.B. die Unterrichtssprache, Computer-Anwendungen, Labore und Projekte sowie Zusatz- und Schlüsselqualifikationen im Studienprogramm.

AKTUELLE STUDIENREFORM IN DER BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Ausgangssituation und Motivation

Seit Mitte der 90er Jahre verzeichnen die technischnaturwissenschaftlichen Studiengänge in Deutschland ein stark rückläufiges Interesse der Studienbewerber. Die Studentenzahlen sind zum Teil dramatisch zurückgegangen. Dies ist Anlass genug, an mögliche Reformen zu denken, mit denen die Ingenieurstudiengänge im Wettbewerb um Studienbewerber wieder attraktiver werden können.

Gründe und Ziele der Studienreform

Entscheidender für die aktuellen Studienreformvorhaben sind die Gründe, die sich aus den Anforderungen einer sich wandelnden Welt an zukünftige Ingenieurinnen und Ingenieure ergeben:

- Die verstärkte internationale Geschäftstätigkeit der Industrieunternehmen benötigt technische Fach- und Führungskräfte, die auf den globalen Märkten zu Hause sind. Die Hochschulen müssen ihre Studenten auf diese Aufgabe vorbereiten. Dazu gehört ein sicherer Gebrauch der englischen Sprache.
- Industrielle Projekte im Kontext der Globalisierung führen zu einer größeren Mobilität der Ingenieure. Dabei treffen deutsche Diplomingenieure (TH und FH) auf Ingenieure mit Bachelor- und Master-Abschlüssen, mit denen sie im Wettbewerb stehen.
- Ausländische Studierende in Deutschland müssen bei ihrer Rückkehr in ihre Heimatländer den erworbenen Titel *Diplomingenieuer* erklären. Nicht selten gibt es Probleme bei der Anerkennung. Dem gegenüber werden die internationalen Abschlussgrade *Bachelor* und *Master* spontan verstanden und eingeordnet.

- Die Veränderung der Arbeitswelt und *schlanke* Organisationsformen in den Unternehmen haben dazu geführt, dass Ingenieurinnen und Ingenieure heute mehr als früher in Gruppen und Teams arbeiten. So genannte Schlüsselqualifikationen wie Teamwork, Kommunikation und Präsentation gewinnen neben den klassischen Fachqualifikationen eine immer größere Bedeutung.

Diese Gründe bestimmen die wesentlichen Ziele der laufenden Studienreform-Prozesse:

- die internationalen Abschlussgrade Bachelor und Master zu verleihen,
- Englisch als Unterrichtssprache einzuführen,
- den Anteil der nicht-technischen Studieninhalte wie Betriebswirtschaft, Management und Schlüsselqualifikationen zu steigern.

Ferner sollen die Bezüge zwischen den einzelnen Fächern stärker betont und projektartige Lehrveranstaltungsformen besser in den Curricula verankert werden.

Randbedingungen im Wandel

Vor dem Hintergrund der gewachsenen Traditionen der universitären Ausbildung in Deutschland sind die gegenwärtigen Reform-Anstrengungen und der Wandel der politischen Randbedingungen geradezu als revolutionär zu bezeichnen.

Das bislang strikt binäre System der Hochschulbildung wird durch ein zukunftsweisendes System mit konsekutiven Abschlussgraden ersetzt. Nach dem Hochschulrahmengesetz des Bundes von 1998 dürfen beide Hochschularten, Universitäten und Fachhochschulen, Bachelor- und Master-Studiengänge entwickeln und einführen.

Das bisherige staatliche Genehmigungsverfahren für Studiengänge durch die jeweiligen Kultus- oder Wissenschaftsministerien wird – zunächst im Zusammenhang mit Bachelor- und Master-Studiengängen – ersetzt durch eine von staatlichen Einflüssen weitgehend freie Akkreditierung. Akkreditierungs-Agenturen müssen sich zwar vom Akkreditierungsrat der Hochschulrektorenkonferenz (HRK) akkreditieren lassen. Die Regeln des Verfahrens werden jedoch vornehmlich von der Wissenschaft selbst bestimmt [1].

In den Jahren 1998 und 1999 formulierte die Kultusministerkonferenz der Länder (KMK) eine Reihe formaler Kriterien und Strukturvorgaben für Bachelor- und Master-Studiengänge [2]: Solche konsekutiven Programme dürfen zusammen höchstens eine Regelstudienzeit von fünf Jahre aufweisen, ein Bachelor-Studium darf drei oder vier Jahre, ein Ma-

ster-Studium ein oder zwei Jahre dauern. Die neuen Studiengänge sollen aus den existierenden Diplomstudiengängen heraus entwickelt werden. Die Kurse müssen modular aufgebaut und mit einem Punktsystem versehen sein. Die Abschlussgrade Bachelor of Science (BSc) und Master of Science (MSc) werden für wissenschaftsorientierte Studiengänge verliehen, anders lautende Grade, z.B. Bachelor of Engineering (BEng) oder Master of Engineering (MEng) sind den anwendungsorientierten Studiengängen vorbehalten. Diese Unterscheidung ist unabhängig vom Typ der Hochschule, die diese Studiengänge anbietet!

Wie Abbildung 1 zeigt, eröffnet der Schritt vom binären zum konsekutiven System der Hochschulausbildung vor allem den Fachhochschulen neue Chancen. Das Studium an einer Fachhochschule ist nicht länger eine Sackgasse für wissenschaftlich orientierte Studenten. Bisher mussten sie auf dem Weg zur Promotion nach abgeschlossenem FH-Studium nochmals das ganze Hauptstudium an der Universität durchlaufen. In Zukunft haben diese Studenten nach einem vergleichsweise kurzen Bachelor-Studium die Möglichkeit, über ein konsekutives Master-Studium die Promotionberechtigung zu erwerben. Einzige Einschränkung: um zum Master-Studium zugelassen zu werden, bedarf es eines guten ersten Studienabschlusses.

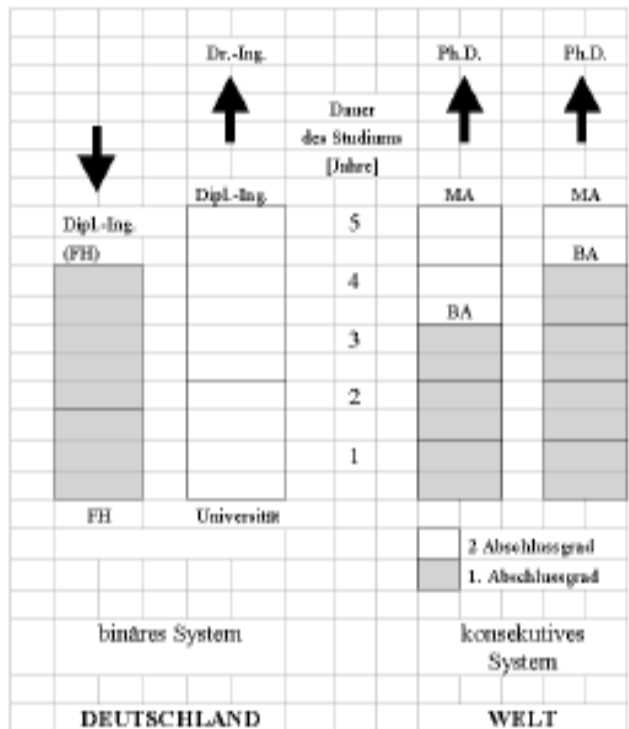


Abbildung 1: Binäres System (Deutschland) mit zwei hochschulbezogenen Studienabschlüssen im Vergleich zum konsekutiven System (Welt) mit zwei aufeinander aufbauenden Abschlussgraden Bachelor (BA) und Master (MA).

Trotz Einführung von Bachelor- und Master-Studiengängen sollte – zumindestens in einer Übergangszeit – der Titel *Diplom-Ingenieur (FH)* erhalten bleiben. Seit Gründung der Fachhochschulen 1971 hat sich der Diplom-Ingenieur (FH) zum Markenzeichen entwickelt und ist auf dem deutschen Arbeitsmarkt überaus erfolgreich. Die hauptsächlichen Gründe für den Erfolg der Fachhochschulen im Vergleich mit den Universitäten liegen in der kürzeren Studiendauer und in der Praxisorientierung von Studium und Lehre an Fachhochschulen. Viele Studierende an Fachhochschulen bringen bereits eine einschlägige Berufsausbildung mit. Deren Anteil geht zwar allmählich zurück, liegt aber immer noch über 50%. Nach Abschluss ihres Studiums verfügen diese Personen über eine nahezu ideale Kombination aus praktischer und akademischer Qualifikation.

CURRICULUM REDESIGN AN DER FACHHOCHSCHULE FRANKFURT AM MAIN

Strukturvorgaben und Dauer der Studiengänge

Aus oben erwähnten Gründen geht es am Fachbereich Maschinenbau der Fachhochschule Frankfurt um die Einführung neuer, konsekutiver Studiengänge parallel zum bestehenden Diplomstudiengang. Die vordringliche Frage war: wie ist das Profil des Fachhochschul-Diploms im Verhältnis zu den internationalen Abschlussgraden Bachelor und Master zu definieren?

Nach den Strukturvorgaben der Kultusministerkonferenz (KMK) muss jeder Studiengang sein eigenes Profil haben. Ein einfaches Weglassen der Diplomarbeit führt nicht zur Qualifikation Bachelor. Ebenso ergäbe ein einfaches Aufstocken des Diploms um ein weiteres Studienjahr noch lange keinen Master.

Dieser Argumentation folgend wurden einige grundsätzliche Entscheidungen getroffen:

- Jeder Abschlussgrad (Bachelor, Diplom und Master) soll mit einer eigenen Abschlussarbeit verbunden werden.
- Um einen Master mit entsprechendem Tiefgang zu gewährleisten, muss dieser weiterführende Studiengang zwei Jahre dauern. Das bedeutet: drei theoretische Studiensemester plus ein Semester für die Master Thesis.
- Mindestens ein Semester an einer ausländischen Partnerhochschule soll die internationale Ausrichtung verankern. In den grundständigen Studien-

gängen (Bachelor und Diplom) wird das Auslandssemester empfohlen, im Master-Programm ist ein Semester Auslandsaufenthalt Pflicht. Es müssen mindestens 16 von 30 Kreditpunkten im Ausland erworben werden.

Aus der Entscheidung für einen zweijährigen Master resultiert für den Bachelor eine Regelstudienzeit von drei Jahren (sechs Semestern). Nach den KMK-Vorgaben darf die Regelstudienzeit für konsekutive Studienprogramme im Ganzen nicht länger als fünf Jahre betragen [2].

Welche Inhalte sollen Bestandteil des kurzen, dreijährigen Bachelor-Programms sein? – Für ein großes Angebot an speziellen Vertiefungsfächern lässt eine Regelstudienzeit von drei Jahren keinen Platz. Der Fachbereich entschied, nur die Grundlagen und die darauf aufbauenden, allgemeinen Fächer des Maschinenbaus zu vermitteln. Ein gewisser Akzent wird bei der Produktentwicklung und Berechnung gesetzt, rechnerunterstützte Methoden wie CAD und CAE eingeschlossen. Neben den traditionellen Fachqualifikationen gehören Zusatz- und Schlüsselqualifikationen (Wirtschaft, Recht, Fremdsprachen sowie die so genannten *soft skills*) zum Umfang des Bachelor-Programms.

Die weitere Projektentwicklung führte zum Master-Konzept des Fachbereichs Maschinenbau: Es kombiniert zwei am Berufsfeld orientierte Hauptfächer mit wissenschaftlichen Projekten und wiederum Zusatz- und Schlüsselqualifikationen. Den Abschluss bildet ein Projektsemester, in dem die Master Thesis angefertigt wird.

Nach Analysen der beruflichen Anforderungen [3][4] und unter Beachtung der spezifischen Stärken des Fachbereichs fiel die Entscheidung zu Gunsten zweier Vertiefungsrichtungen: *Production Management and Automation (PROMA)* und *Automotive Engineering, NVH and Emission* (NVH bedeutet: Noise, Vibration, Harshness und hat Fragen des Fahrkomforts und des Umweltschutzes zum Gegenstand). Die Struktur des Master-Studiengangs verbindet einerseits das Hauptfach Produktionsmanagement mit dem Hauptfach Automatisierungstechnik, andererseits das Hauptfach Kraftfahrzeugtechnik mit dem Hauptfach NVH und Emission. Wie oben erwähnt gehört ein Auslandssemester verpflichtend zum Master-Studiengang. Um die größtmögliche Flexibilität zu wahren, kann dies ein Studiensemester oder das Abschluss-Semester sein.

Die verbleibende Frage ist die nach dem Profil des deutschen Diplomingenieurs (FH). Als vierjähriger Studiengang liegt er zwischen dem dreijährigen Bachelor- und dem darauf aufbauenden zweijährigen Master-Programm. Um die größtmögliche Synergie

zu erzielen, sind die Studieninhalte der ersten zwei Jahre identisch mit denen des Bachelor-Programms. Im dritten und vierten Studienjahr gibt es zwei signifikante Unterschiede: das Berufspraktische Semester (im fünften Semester) sowie einige Vertiefungsfächer mit größerer Spezialisierung, die im Bachelor-Programm nicht enthalten sind. Allerdings sind einige Vertiefungsfächer Bestandteil des Master-Studiums und führen in die dortigen Hauptfächer ein.

Der strukturelle Aufbau der drei Studiengänge ist in Abbildung 2 grafisch dargestellt.

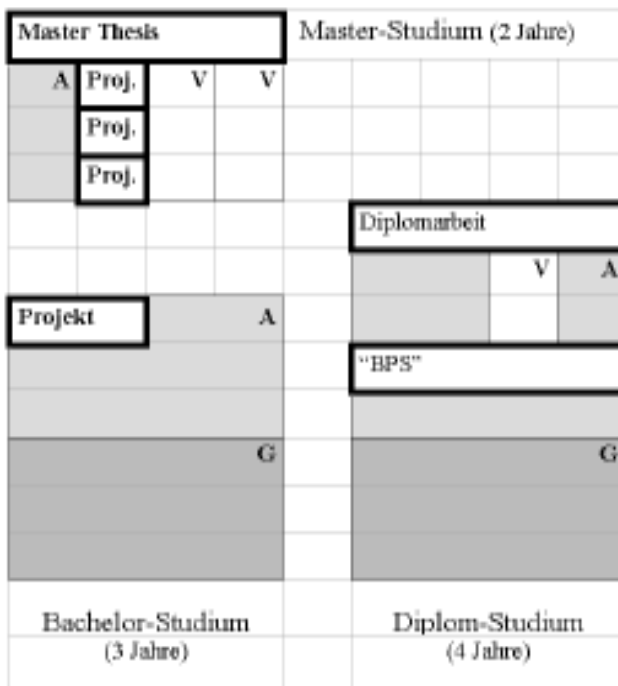


Abbildung 2: Struktureller Aufbau der grundständigen Studiengänge *Mechanical Engineering* (Bachelor) und *Maschinenbau* (Diplom) sowie des weiterführenden Studienganges *Production Management and Automation (PROMA) oder Automotive Engineering, NVH and Emission* (Master); Master Thesis = Abschlussarbeit des Master-Studiums, BPS = Berufspraktisches Semester, G = Grundlagenfächer, A = Aufbaufächer des Ingenieurstudiums, V = Vertiefungsfächer, Proj. = wissenschaftliche Projekte; die Projekt-Elemente sind durch fette Rahmen hervorgehoben.

Modularer Aufbau

Den KMK-Vorgaben entsprechend müssen die Studieninhalte modularisiert sein, u.a. um die studentische Mobilität in Europa zu fördern.

Der Begriff Modularisierung führt in der aktuellen Diskussion in Deutschland häufig zu Missverständnissen: Einerseits kann Modularisierung sehr formal verstanden werden. Dann bezeichnet der Be-

griff Modul einzelne Lehrveranstaltungen eines Semesters, die mit einem Leistungsnachweis abgeschlossen werden. Im Erfolgsfall werden Kreditpunkte und Noten verliehen. – Andererseits kann man unter Modularisierung verstehen, dass eine Anzahl inhaltlich zusammen gehörender Einfächer jeweils zu Modulen verbunden wird. Diesem Verständnis liegt die Erfahrung zu Grunde, dass sich eine Qualifikation nicht beliebig in einzelne Elemente aufsplitten lässt und dass es sehr wohl Gebiete gibt, bei denen Wissen Schritt für Schritt über mehrere Semester erworben werden muss.

Die am Fachbereich Maschinenbau der Fachhochschule Frankfurt gefundene Lösung bezieht sich auf das zuletzt genannte Verständnis von Modularisierung. Abbildung 3 vermittelt einen Eindruck darüber, wie die einzelnen Fächer zu Modulen verbunden wur-

Grundlagenfächer (G)

- Mathematik, Physik, Datenverarbeitung
- Technische Mechanik, Elektrotechnik, Thermodynamik
- Konstruktion, CAD, Werkstoffkunde, Maschinenelemente, Fertigungstechnik
- Zusatzqualifikationen: Engineering English

Aufbaufächer (A)

- Technische Schwingungslehre, Strömungslehre, Wärmetechnik
- Produktentwicklung, Getriebelehre, CAE
- Elektronik, Messen, Steuern Regeln
- Management, Betriebswirtschaft für Ingenieure
- Zusatz- und Schlüsselqualifikationen

Vertiefungsfächer (V)

- Konstruktion und Auslegung spezieller Maschinen
- Produktionsmanagement, Logistik, Qualitätsmanagement
- Automatisierungstechnik, CAD/CAM, Automatisierungssysteme
- Kraftfahrzeugtechnik, Fahrwerkkonstruktion, Bauteiloptimierung
- Einführung in NVH, Fahrkomfort und Sicherheit, Abgasqualität

Abbildung 3: Modularer Aufbau der Studienprogramme: jeder Aufzählungspunkt entspricht einem Studienmodul, jedes Aufzählungselement einem Fach (mit kleinen Vereinfachungen); CAD = Computer Aided Design, CAE = Computer Aided Engineering, CAM = Computer Aided Manufacturing, NVH = Noise, Vibration, Harshness.

den. Jeder Aufzählungspunkt steht für ein Studienmodul, jedes Aufzählungselement repräsentiert – mit kleinen Vereinfachungen – ein einzelnes Studienfach, das mit einer bestimmten Zahl an Kreditpunkten bewertet wurde. Nach dem European Course Credit Transfer System (ECTS) entsprechen 30 Kreditpunkte pro Semester der Arbeitsbelastung eines Vollzeit-Studierenden (40-Stunden-Woche).

Ein günstiger Nebeneffekt der modularen Struktur ist eine höhere Flexibilität für die Studierenden und für die Lehrenden.

Das erste Studienjahr ist in den Studiengängen Feinwerktechnik, Ingenieur-Informatik, Maschinenbau, Mechanical Engineering und Verfahrenstechnik gleich aufgebaut. Die beiden ersten Studienjahre sind im Bachelor-Programm und im Diplomstudiengang identisch. Das heißt für die Studierenden: im Fall eines Studiengangwechsels in den ersten Semestern des Studiums gehen keine Leistungen verloren. Für die Fachbereiche hat der modulare Aufbau zur Folge, dass gemeinsame Kurse für Studierende verschiedener Studiengänge möglich sind, was eine effizientere Nutzung der Lehrkapazität bedeutet, vor allem in Zeiten geringer Auslastung.

Die neuen modularen Studiengänge sollen zum Wintersemester 2000 (reformierter Diplomstudiengang und Pilotstudiengang Bachelor) bzw. zum Sommersemester 2001 (regelmäßiger Start für Bachelor und Master) eingeführt werden.

BESONDERHEITEN DER NEUEN STUDIENPROGRAMME

Abschließend soll auf einige Besonderheiten bei der Restrukturierung der Maschinenbau-Curricula an der Fachhochschule Frankfurt eingegangen werden. Diese betreffen die Unterrichtssprache, den Anteil von Computer-Anwendungen, Labore und Projekte sowie Zusatz- und Schlüsselqualifikationen in den Studiengängen.

Unterrichtssprache

Die Frage, in welcher Sprache die Lehrveranstaltungen durchgeführt werden sollten, war Gegenstand intensiver Diskussionen im Fachbereich Maschinenbau. Man entschied sich schließlich für ein zweisprachiges Konzept, einer Kombination aus Englisch und Deutsch. Dabei sollen Kurse vollständig in Englisch angeboten werden, vorzugsweise durch muttersprachlich englische Gastdozenten. Daneben wird es weiterhin Vorlesungen in deutscher Sprache geben. Als Minimalbedingung der Zweisprachigkeit wurde vereinbart, dass auf jeden Fall Kapitelzusammenfas-

sungen in Englisch vorgetragen werden – und umgekehrt in Deutsch, wenn die Lehrveranstaltung in Englisch gehalten wird. Ferner müssen alle Fachbegriffe in beiden Sprachen vorgestellt werden.

Mit diesem Lösungsansatz sollen drei Ziele erreicht werden:

- Die Studierenden auf den Gebrauch der englischen (Fach-) Sprache vorzubereiten, eine Anforderung die aus der globalen Geschäftstätigkeit der Unternehmen resultiert.
- Ausländische Studierende durch Senken der Sprachbarriere für ein Studium in Deutschland zu gewinnen.
- Deutsche und Ausländer in multikulturellen Arbeitsgruppen zu integrieren.

Pflichtkurse in *Engineering English* sollen die deutschen Studenten befähigen, den englischen Lehrveranstaltungen zu folgen, ebenso wie ausländische Studierende durch Sprachkurse auf deutsche Vorlesungen vorbereitet werden.

Innerhalb der grundständigen Studiengänge (Bachelor und Diplom) soll der Englisch-Anteil zunächst 30% betragen, im weiterführenden Masterstudiengang 70%.

Rechneranwendungen

Im Zuge des Studienreform-Prozesses für das Fach Maschinenbau konnte die zunehmende Bedeutung von Rechneranwendungen durch entsprechende Lehrveranstaltungen berücksichtigt werden. Während in der Vergangenheit innovative Angebote unter Einsatz von Rechnersystemen vor allem im Wahlpflicht-Bereich ihren Platz fanden, gehören solche Lehrveranstaltungen in Zukunft verstärkt zu den Pflichtfächern und damit zu den Kernkompetenzen der Studienqualifikation. Das Gewicht dieser Angebote wie Computer Aided Design (CAD) und Computer Aided Engineering (CAE) wird sich im Wesentlichen verdoppeln – nach einer Steigerung von 12 auf mindestens 23 Kreditpunkte.

Labore und Projekte

Ein ausgeprägter Schwerpunkt der Studiengänge am Fachbereich Maschinenbau der Fachhochschule Frankfurt liegt auf der Produktentwicklung und Festigkeitsberechnung. Diese Qualifikationen werden in Vorlesungen und so genannten Konstruktions-Projekten vermittelt. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer erhalten eine anwendungsorientierte Aufgabe, die sie entweder einzeln oder in Kleingruppen lösen müssen. Dabei ist der größte Teil der Projektarbeit als

Hausarbeit zu erbringen. Während der Projekte gibt es regelmäßige Besprechungen mit den Professoren, die die Studierenden entsprechend bei der Lösung der Aufgabe anleiten.

Ähnlich wie diese Konstruktions-Projekte werden auch einige Laborveranstaltungen als Projekte organisiert. Den studentischen Laborgruppen werden bestimmte Ziele vorgegeben, die sie weitgehend selbstständig erreichen müssen. Für die Einweisung in die Laboreinrichtungen und für die Projekt-Begleitung stehen Professoren und Laboringenieure zur Verfügung.

Im Master-Programm sind drei wissenschaftliche Projektarbeiten vorgesehen, die entweder in den Laboren oder in Unternehmen absolviert werden können. Jedes einzelne Projekt ist mit 8 ECTS-Kreditpunkten versehen. Das heißt: die drei Studiensemester des Master-Programms bestehen zu je 1/4 aus Projektarbeit.

Schließlich endet jeder einzelne der drei Studiengänge (Bachelor, Diplom und Master) mit einer eigenständigen Abschlussarbeit. Diese beansprucht beim Bachelor ein halbes Semester, beim Diplom und beim Master nimmt sie ein ganzes Semester ein.

Das Gewicht der projektorientierten Lehrveranstaltungen, einschließlich der Labore, konnte im Diplomstudiengang um nahezu 50% erhöht werden, von bisher 16 auf zukünftig 23 ECTS-Kreditpunkte.

Rechnet man das Berufspraktische Semester (BPS), die wissenschaftlichen Projekte und die Abschlussarbeiten dazu, so ergibt sich ein Projekt-Anteil von 24% im Bachelor-Studium, von 35% im Diplom-Studiengang und von 50% im Master-Programm.

Zusatz- und Schlüsselqualifikationen

Über die traditionellen ingenieurwissenschaftlichen Fachqualifikationen hinaus gewinnen Zusatz- und Schlüsselqualifikationen eine immer größere Bedeutung. Zu den Zusatzqualifikationen zählen hier die betriebswirtschaftlichen Kenntnisse, z.B. Kostenrechnung und Management, die Fremdsprachenkompetenz sowie Qualifikationen aus den Bereichen Recht und Kultur. Unter Schlüsselqualifikationen sind die so genannten Sozialkompetenzen zu verstehen, wie z.B. Teamarbeit, Kommunikation und Gesprächsführung, Präsentation und Rhetorik.

Verschiedene Analysen und Beiträge über zukünftige Anforderungen an Ingenieure zeigen, dass diese Zusatz- und Schlüsselqualifikationen immer wichtiger werden [3-5].

Wie bereits erwähnt, werden Pflicht-Kurse in *Engineering English* in die grundständigen Studiengänge

ge einbezogen. Ähnlich wie bisher das Fach Industriebetriebslehre wird zukünftig das Fach Management den Ingenieuren betriebswirtschaftliche Kenntnisse vermitteln. Dabei wird der Lehrumfang um 33% aufgestockt.

Um die grundlegenden Schlüsselqualifikationen zu trainieren, wurden zwei neue Lehrveranstaltungen geschaffen: *Effizient und kommunikativ im Team* und *Erfolgreich präsentieren*. Die beiden Kurse werden mit den Projekten im Fach Produktentwicklung auf folgende Weise verknüpft:

Das erste Projekt wird vorzugsweise als Gruppenprojekt organisiert. Auf diese Weise sammeln die Studierenden ihre Erfahrungen in einem *echten* Arbeitsteam und können sie parallel zum Projekt in der Lehrveranstaltung zur Teamentwicklung reflektieren und diskutieren.

Das zweite Projekt zur Produktentwicklung schließt mit einer Präsentation der gefundenen Lösung ab. Wiederum können die Teilnehmer an einem *echten* Fallbeispiel erproben, was sie im Präsentationstraining gelernt haben.

Wie bisher sind in den grundständigen Studiengängen weitere Scheine auf den Gebieten Wirtschaft, Recht, Fremdsprachen, Person und Gesellschaft zu erwerben, die aus dem Angebot des Fachbereichs Sozial- und Kulturwissenschaften gewählt werden können.

Im weiterführenden Master-Programm müssen auf den Feldern der Zusatz- und Schlüsselqualifikationen insgesamt 24 ECTS-Kreditpunkte nachgewiesen werden. Bei den betriebswirtschaftlichen Inhalten werden Schwerpunkte auf Marketing und Controlling liegen. Es wird empfohlen, über Deutsch und Englisch hinaus Kenntnisse einer weiteren Fremdsprache zu erwerben. Ferner gehören Schlüsselqualifikationen für Fortgeschrittene wie Moderation oder der Umgang mit Konflikten sowie ein abschließendes Assessment-Center zu den Angeboten des Master-Programms.

Der Anteil der Zusatz- und Schlüsselqualifikationen innerhalb der Studiengänge wird beim Bachelor 8%, beim Diplom 5% und beim Master 15% betragen.

FAZIT

Die neuen konsekutiven Studiengänge des Fachbereichs Maschinenbau mit den internationalen Abschlussgraden Bachelor und Master sollen an der Fachhochschule Frankfurt im Studienjahr 2000/2001 eingeführt werden. Der traditionelle Titel Diplomingenieur (FH) erhält im Vergleich zu den Abschlussgraden Bachelor und Master einen klar definierten Platz:

- Die Regelstudienzeit dauert im Diplomstudien- gang ein Jahr länger als beim Bachelor-Studium.
- Das Berufspraktische Semester, eine Reihe spezi- eller Vertiefungsfächer und die Diplomarbeit, die das ganze achte Semester in Anspruch nimmt, sind die markanten Unterschiede zum Kurzstudium Mechanical Engineering (Bachelor).
- Einige der speziellen Vertiefungsfächer sind zu- gleich Bestandteil des zweijährigen Master-Pro- gramms. Dennoch wird der Erwerb des Master- grades im Anschluss an das Diplom-Studium mehr Zeit (etwa 11 Semester insgesamt) beanspruchen als direkt nach dem Bachelor-Studium (insgesamt 10 Semester oder 5 Jahre).

DANKSAGUNG

Die Entwicklung der modularen internationalen Studienprogramme am Fachbereich Maschinenbau der Fachhochschule Frankfurt am Main – University of Applied Sciences – wird durch einen Förderpreis des Stifterverbands für die deutsche Wissenschaft unterstützt. Die auf drei Jahre befristete Zuwendung ermöglicht es dem Fachbereich, sein Reformvorhaben durchzuführen und zur Akkreditierung zu führen. Für diese Unterstützung möchten wir dem Stifterverband ausdrücklich danken.

REFERENZEN

1. ZEvA, Zentrale Evaluationsagentur der nieder- sächsischen Hochschulen, Neue Gestaltungsmög- lichkeiten eröffnen, Die Akkreditierung gestufter Studienprogramme an Universitäten und Fachhochschulen. *Schriftenreihe Lehre an Hoch- schulen 12/99*, Hannover (1999).
2. KMK, Kultusministerkonferenz, HRK, Hoch- schulrektorenkonferenz, *Neue Studiengänge und Akkreditierung*. Bonn (1999).
3. VDMA und ZVEI, *Internationalisierung der Ingenieurausbildung – Die Herausforderungen für Hochschulen in Deutschland*. Frankfurt am Main (1997).
4. VDI, Ingenieurbedarf – Eine Studie des Vereins Deutscher Ingenieure. *VDI nachrichten Fazit*, Düsseldorf (1996).
5. Neef, W. und Pelz, T., *Ingenieurinnen und Inge- niere für die Zukunft*. Berlin (1997).

BIOGRAPHIE



Prof. Dr.-Ing. Hans-Reiner Ludwig: 1956 geboren in Schwetzingen, Kreis Mannheim; 1963-1975: Besuch der Grundschule und des Staatlichen Herzog-Wolfgang-Gymnasiums in Zweibrücken; 1975-1977: Ausbildung zum Dreher bei Mannesmann Demag Bauma- schinen in Zweibrücken; 1977-1983: Maschinenbau- studium an der Universität Karlsruhe (TH); 1983-1989: Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Werkzeugmaschinen und Betriebstechnik der Univer- sität Karlsruhe (Professor Dr.-Ing. H. Weule), Pro- motion zum Dr.-Ing.; 1989-1993: Angestellter bei Mannesmann Rexroth Hydromatik in Oberelchingen, zuletzt als Hauptabteilungsleiter Fertigungsvorberei- tung; 1993 bis heute: Professor am Fachbereich Ma- schinenbau der Fachhochschule Frankfurt am Main – University of Applied Sciences, Lehrgebiete Werk- zeugmaschinen und Konstruktion; 1997 bis heute: Dekan des Fachbereichs Maschinenbau, Entwicklung eines Konzepts zur Einführung modularer internatio- naler Studiengänge mit den Abschlussgraden Ba- chelor und Master, gefördert vom Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft.