

Diplomingenieur oder Bachelor/Master?

Zur künftigen Struktur der Ingenieurausbildung im Maschinenbau der Universität Stuttgart

Gerhart Eigenberger
Institut für Chemische Verfahrenstechnik

Die öffentliche Diskussion

Bund und Länder haben sich im Rahmen des sog. Bologna-Prozesses auf eine generelle Einführung der Bachelor/Master-Struktur an deutschen Hochschulen bis zum Jahr 2010 festgelegt und dafür konkrete Rahmenbedingungen formuliert. Die öffentliche Diskussion dieser Entscheidung entzündet sich zum einen an der dafür gegebenen Begründung und zum anderen an einigen der dafür vorgegeben Rahmenbedingungen.

Die Bachelor/Master-Struktur kennzeichnet traditionell die Ausbildung an englischen und nordamerikanischen Hochschulen, die sich allerdings von der deutschen Hochschulstruktur prinzipiell unterscheidet: Im anglo-amerikanischen System gliedert sich die Hochschulausbildung an **allen** Hochschulen in eine erste "undergraduate" Phase, die mit dem Bachelor abschließt. Sie hat neben der Vermittlung allgemeinbildender und fachlich/wissenschaftlicher Grundlagen die Vermittlung konkreter fachrelevanter Methoden und Fähigkeiten zum Ziel und führt zu einem ersten anwendungsorientierten Berufsabschluss. Für die stärker wissenschaftlich Interessierten kann sich daran in der "Graduate School" ein Master-Studium und ggf. eine Promotion anschließen.

Die deutsche (und in vielen europäischen Nachbarländern übliche) Ausbildungsstruktur bietet demgegenüber mehrere parallele Ausbildungswege für unterschiedliche Begabungs- und Lebensplanungsprofile an: Das beginnt in der Schule mit der Unterteilung in Hauptschule, Realgymnasium und Gymnasium und setzt sich in der Hochschulausbildung mit Berufsakademie, Fachhochschule und Universität fort.

Im Ingenieurbereich werden bisher auf diese Weise im Wesentlichen zwei unterschiedliche Ausbildungsprofile angeboten: Das **anwendungsorientierte Ausbildungsprofil (1)**, das traditionell an Fachhochschulen und Berufsakademien vermittelt wird, ist auf eine zügige und zielgerichtete Ingenieurausbildung auf einem konkreten Arbeitsgebiet ausgerichtet. Es entspricht in seiner Zielsetzung der angloamerikanischen Bachelor-Ausbildung. Für dieses Profil hat sich die Stoffvermittlung in klassenähnlichen Verbänden mit enger Betreuung und Führung als zweckmäßig erwiesen.

Demgegenüber zielt das **grundlagenorientierte Ausbildungsprofil (2)**, das in der Regel an Technischen Universitäten vermittelt wird, auf die Vermittlung einer breiten theoretischen Basis und einer exemplarischen fachlichen Vertiefung. Es soll neben dem konkreten Fachwissen auch die Fähigkeit vermitteln, bestehende Erkenntnisgrenzen in Theorie und Anwendung durch neue methodische Ansätze zu erweitern. Gemäß dem offeneren Ziel und dem breiteren Fächerspektrum erfordert diese Hochschulausbildung in noch stärkerem Maße Eigenverantwortung sowie Selbststrukturierung und Selbstkontrolle des Studiums.

Auch künftig besteht in Deutschland an **beiden** Ausbildungsprofilen ein ausgeprägter Bedarf. Dabei besitzt das anwendungsorientierte Ausbildungsprofil (1) den großen Vorteil der schnellen Vermittlung einer Berufsbefähigung auf einem konkreten Ar-

beitsgebiet. Das Ausbildungsprofil (2) dagegen hat den Vorteil, breite ingenieur- und naturwissenschaftlichen Grundlagen zu vermitteln, was im späteren Berufsleben für eine schnelle fachliche Umspezialisierung und Neuausrichtung immer wichtiger wird. Daher setzt sich zunehmend die Überzeugung durch, dass bei dem Übergang auf die Bachelor-Master-Struktur beide Profile parallel und von Anfang an angeboten werden müssen.¹

Neue Studienstrukturen im Maschinenbau

Die Universität Stuttgart hat sich bereits im Sommer 2004 in Übereinstimmung mit den meisten technisch orientierten deutschen Universitäten für die generelle Einführung der Bachelor/Master-Struktur im Ingenieurbereich nach dem grundlagenorientierten Ausbildungsprofil (2) entschieden. Hinter dieser Entscheidung steht die Überzeugung, dass eine (gewisse) Vereinheitlichung der europäischen Ausbildungsstrukturen im Interesse eines zusammenwachsenden Europas sinnvoll und notwendig ist. Ähnlich wie die seinerzeit kontrovers diskutierte EURO-Einführung kann sie zu konkreten Vorteilen führen und die notwendige Zusammenarbeit im europäischen Hochschul- und Forschungsraum weiter stärken. Voraussetzung dafür ist allerdings, dass bei diesem Strukturwechsel die inhärenten Vorteile der bisherigen Ausbildungsstrukturen nicht nur beibehalten sondern weiter gestärkt werden. Dabei sollte der mit einer grundlegenden Änderung verbundene Impuls genutzt werden, ohnehin anstehende und wünschenswerte Veränderungen in der inhaltlichen und organisatorischen Studiengestaltung zügig durchzuführen.

Mit diesem Ziel hat sich auch die Fakultät Maschinenbau für die generelle Einführung der Bachelor-Master-Struktur in ihrer Ingenieurausbildung ausgesprochen. Der Studiengang Verfahrenstechnik wird dabei eine Vorreiterrolle übernehmen und ab dem kommenden Wintersemester 2005/2006 das bisherige Diplomstudium durch ein Bachelor-Master-Studium ersetzen.

Mittelfristig sollen alle Studiengänge der Fakultät auf das Bachelor/Master-System umgestellt und dabei in ein einheitliches Gesamtkonzept eingebunden werden. In diesem Gesamtkonzept wird die Verfahrenstechnik der Studiengang sein, der eine ausgeprägte Brückenfunktion zu den Naturwissenschaften (insbesondere der Chemie, der Biologie und der Physik) übernimmt. In ähnlicher Weise sollen der Studiengang "Technologiemanagement" eine Brückenfunktion zu den Wirtschafts- und Gesellschaftswissenschaften und die Studiengänge "Technische Kybernetik" und "Automatisierungstechnik in der Produktion" eine Brückenfunktion zu den Systemwissenschaften (der Angewandten Mathematik, Informatik und Systemtheorie) übernehmen.

Dabei bleibt es das Ziel der Ausbildung, den Studierenden zunächst eine breite und solide Basis in den Ingenieurwissenschaften zu verschaffen, um von dieser Basis aus in konkrete Anwendungsgebiete (wie die Kraftfahrzeug- und Motorentchnik) zu vertiefen oder die Brücke zu den Nachbarwissenschaften zu schlagen. Die auf kon-

¹ "Zukunft der Ingenieurausbildung: VDMA Positionen Bachelor- und Master-Studiengänge" (www.vdma.org/ilwwcm/resources/file/eb9c35401e0665a/PositionenMasterBachelor.pdf) sowie "Einführung von Bachelor-/Master-Studiengänge in der Chemie" (www.vci.de/template_downloads/tmp_0/Bachelorl.pdf?DokNr=90719&p=101)

kreten Anwendungsgebieten oder den Überlappungsgebieten zu den Nachbarwissenschaften arbeitenden Institute der Fakultät bilden für diese Brückenschläge und Vertiefungen die natürlichen Fundamente und Pfeilern.

Aufbau der Bachelor/Master-Struktur

Abb. 1 zeigt oben den prinzipiellen Aufbau eines bisherigen Diplom-Studiums in der Fakultät. Unter Einschluss des 20-wöchige Fachpraktikums beträgt die Regelstudienzeit bisher 10 Semester. Das wird auch beim Übergang auf eine Bachelor-/Master-Struktur (Abb. 1, unten) so bleiben. Bisher stellte das Vordiplom nach dem vierten Semester eine erste Zäsur dar. Sie bleibt in ähnlicher Art in Form der Bachelor-Vorprüfung nach dem vierten Semester erhalten. Noch ausgeprägter als bisher kann anschließend eine erste Aufspaltung des Studiums in unterschiedliche Vertiefungsrichtungen folgen.

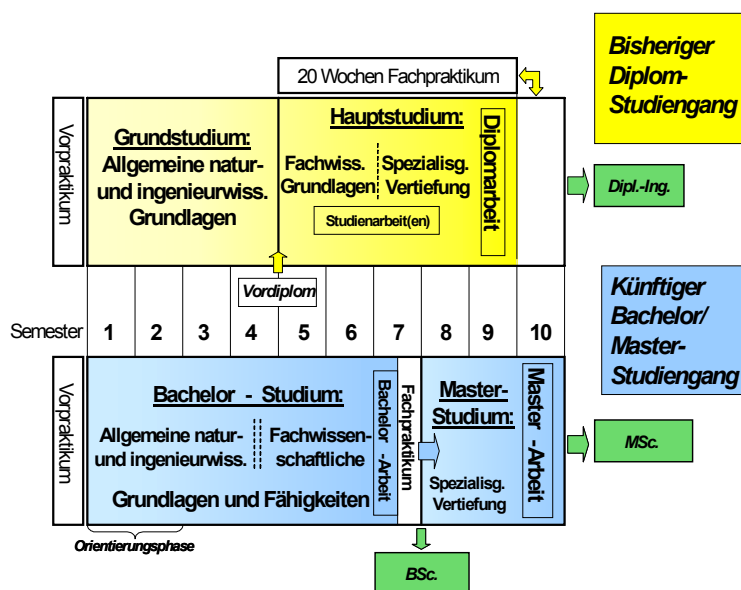


Abb.1 Aufbau des bisherigen Diplomstudiengangs (oben) im Vergleich zu der neuen Bachelor/Master-Struktur (unten)

Neu ist, dass mit dem Bachelor-Examen nach dem siebten Semester ein erster berufsqualifizierender Abschluss verliehen wird. Er bietet eine solide Basis bei einem möglichen Wechsel der Studienrichtung oder der Hochschule, bei der Aufnahme eines Zusatz- oder Ergänzungsstudiums (wie Patentanwalt oder Master of Business Administration, MBA) oder bei einer Fortsetzung des Studiums im Ausland und er qualifiziert auch für einen direkten Berufseinstieg.

Allerdings gehen wir davon aus, dass im Regelfall das begonnene Studium nach dem Bachelor-Examen bis zum Master-Abschluss fortgesetzt wird. Dann steht in beiden Studienstrukturen in etwa der gleiche Zeitrahmen für die Verteilung des Lehrstoffs auf die Studiensemester zur Verfügung, sodass auch eine vergleichbare Qualifikation vermittelt werden kann. Daraus den Schluss zu ziehen, dass es bei der Einführung der Bachelor/Master-Struktur nur um eine Umetikettierung des Diplomstudiengangs geht, würde der Bedeutung dieser Strukturänderung allerdings nicht gerecht werden.

Zum Einen sollen mit der Einführung der Bachelor/Master-Struktur eine Reihe von ohnehin anstehenden Änderungen in der Studienorganisation, der Stoffvermittlung und den Studieninhalten umgesetzt werden. Dies betrifft die gezielte Begleitung und

Beratung der Studienanfänger in den ersten beiden Semestern, der sog. Orientierungsphase, um Fehlentscheidungen bei der Wahl des Studiengangs frühzeitig zu korrigieren. Und es betrifft insbesondere die verstärkte Einführung von studienbegleitender Projektarbeit über den gesamten Zeitraum des Bachelor-Studiums, um die Anwendungsrelevanz der vermittelten theoretischen Konzepte besser erfahrbar zu machen, um die komplexen Abwägungsprozesse bei der Entwicklung technischer Lösungen frühzeitig zu verdeutlichen und um gleichzeitig die sog. "soft skills" wie Arbeits- und Präsentationstechniken sowie die Kommunikationsfähigkeit zu stärken.

Zum Zweiten soll die Beschränkung auf wenige Bachelor-Studiengänge einer Zersplitterung auf zahlreiche, sich überlappende Ausbildungsprofile entgegenwirken, ohne die durch die Breite der Fakultät gegebene Vielfalt einzuschränken. Daher werden sich die grundständigen (d. h. mit dem ersten Semester beginnenden) Studiengänge zunächst nur in wenigen Fächern unterscheiden, sodass ein Wechsel der Studienrichtung relativ einfach möglich bleibt. Erst ab dem vierten und fünften Semester wird den Studierenden eine stärker fachwissenschaftliche Spezialisierung angeboten. Das erlaubt es, diese für die persönliche Entwicklung wichtige Entscheidung erst zu einem Zeitpunkt zu treffen, an dem ihre Tragweite besser eingeschätzt werden kann.

Zum Dritten bietet die gleichzeitige Anordnung von Fachpraktikum und Bachelor-Arbeit im siebten Semester die Möglichkeit, in diesem Rahmen Forschungsprojekte durchzuführen, die gemeinsam von Industrie und Hochschule definiert und von der Hochschule betreut werden. Damit erhalten die Studierenden die Möglichkeit, die im Studium erarbeiteten Methoden und Konzepte an konkreten Aufgaben der Praxis zu erproben und die Arbeitsbedingungen des Ingenieurs in der Wirtschaft kennen zu lernen. Gleichzeitig lernt die Industrie ihren potenziellen Nachwuchs in der konkreten Projektarbeit kennen, was durchaus zu attraktiven Einstiegsangeboten nach dem Bachelor-Abschluss führen kann. Allerdings wird sich die Fakultät darum bemühen, ihr Master-Programm so attraktiv zu gestalten, dass die Studierenden in der Regel ihr Studium bis zum Master-Abschluss fortsetzen.

Für daran interessierte und dafür qualifizierte Studierende wird wie bisher die Möglichkeit zur Ergänzung ihrer Ausbildung im Rahmen der Promotion an einem der Fakultätsinstitute bestehen. Dafür kann künftig das Master-Studium bereits zielgerichtet vorbereiten.

Zusammengefasst wird bei dem anstehenden Umstieg der Fakultät auf ein durchgehend konzipiertes Bachelor-Master-Studium sichergestellt, dass die anerkannte Qualität der bisherigen universitären Diplombildung ohne Abstriche erhalten bleibt. Die genannten zusätzlichen Vorteile bilden den Anreiz, diesen Umstieg zügig und konsequent durchzuführen.