

Zukunft der Ingenieurausbildung VDMA Positionen

Bachelor- und Master-Studiengänge



Inhalt

1. Ingenieurausbildung sichert Wettbewerbsfähigkeit
2. Ingenieurausbildung an veränderten Anforderungen ausrichten
3. Bewährte Strukturen integrieren und weiterentwickeln
4. Studiengänge bedarfsgerecht gestalten
5. Aktiv die Qualität der Ausbildung sichern und ausbauen
6. Engagement für die deutsche Ingenieurausbildung

Anlage:

Informationen zur Europäischen Hochschulreform

Zusammenfassung

Anforderungsformular für Informationsmaterialien

Zukunft der Ingenieurausbildung VDMA Positionen

Bachelor- und Master-Studiengänge

Sehr geehrte Damen und Herren,



Professor Dr.-Ing.
Eckart Kottkamp

Deutschlands Wohlstand basiert maßgeblich auf dem Erfolg des produzierenden Gewerbes. Der Maschinenbau als beschäftigungsstärkste Branche bildet das Rückgrat unserer Industrie und ist angewiesen auf innovative Ingenieurleistungen. Seine erfolgreiche Weltmarktstellung ist in hohem Maß auf die Qualität seiner Ingenieure zurückzuführen. Um diese Basis zu sichern und auszubauen, muss sich auch die Ausbildung neuen Herausforderungen stellen. Die europaweit beschlossene Umstellung auf Bachelor- und Master-Studiengänge ist eine hervorragende Möglichkeit, durch eine Reform der Hochschulbildung die internationale Wettbewerbsfähigkeit des deutschen Maschinenbaus langfristig zu sichern und auszubauen. Dabei müssen bewährte Stärken erhalten bleiben.

Ihre Ansprechpartner im VDMA



Hartmut Rauen,
Mitglied der erweiterten
VDMA-Hauptgeschäftsführung



Carola Feller,
VDMA-Bildungsreferentin

Dieser Prozess muss als Speerspitze einer offensiven Entwicklung angesehen werden mit dem Ziel, zur führenden Wissensgesellschaft zu werden. Der eingeleitete Gestaltungsprozess bietet die Chance einer erhöhten Flexibilisierung und Modernisierung der Studiengänge. Er muss gleichzeitig kritisch begleitet werden, um die nicht unerheblichen Risiken eines Qualitätsverlustes der Ingenieurausbildung auszuschalten.

Das vorliegende Positionspapier wurde in einem breiten Abstimmungsprozess mit Mandatsträgern der ingenieurwissenschaftlichen Organisationen erarbeitet. Es soll als Einstieg in einen fortwährenden Dialog zwischen Industrie, Wissenschaft und Politik verstanden werden, um die deutsche Ingenieurausbildung zur weltweit besten zu machen.

Professor Dr.-Ing. Eckart Kottkamp
Sprecher der VDMA-Initiative Ingenieurausbildung
Geschäftsführer der Hako Holding GmbH & Co, Bad Oldesloe

1 Ingenieurausbildung

sichert

Wettbewerbsfähigkeit

Wettbewerbsfähigkeit



Mit 885.000 Beschäftigten im Inland, einer Produktion von 129 Mrd. € und einem Exportanteil von fast 70 Prozent ist der deutsche Maschinen- und Anlagenbau einer der führenden Industriezweige der Bundesrepublik Deutschland. Das hohe technische Niveau der Produkte begründet den weltweiten Ruf als Innovationsbranche. Der deutsche Maschinen- und Anlagenbau nimmt in 25 Fachzweigen die führende Position im Weltmarkt ein und gilt als Patent- und Exportweltmeister.

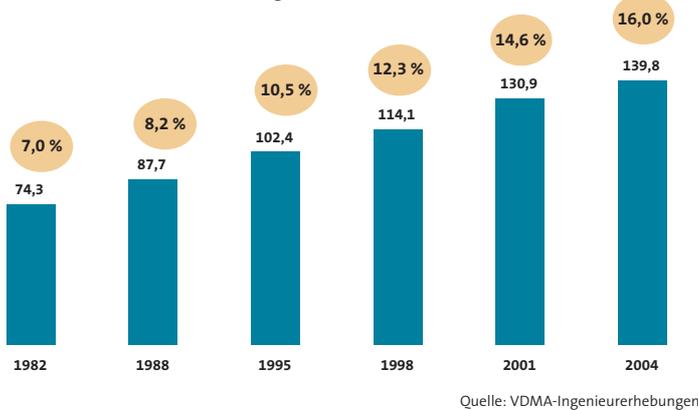
Der rasante technologische Fortschritt zeigt sich auch in einem Trend zu höherqualifizierten Belegschaften und im zunehmenden Bedarf an Ingenieuren und Ingenieurinnen im Maschinen- und Anlagenbau.

Ende 2003 arbeiteten 140.000 Ingenieure und Informatiker im deutschen Maschinen- und Anlagenbau – diese Branche gehört damit zu den größten Arbeitgebern für Ingenieure. Aktuelle Erhebungen belegen, dass der Bedarf an Ingenieuren in den Unternehmen kontinuierlich wächst. Bereits heute verfügen 16 Prozent der Beschäftigten über einen Hochschulabschluss als Ingenieur/Ingenieurin (weitere Informationen und Daten: siehe Anhang).

Qualifizierte und engagierte Mitarbeiter sind die Basis der Innovationsfähigkeit des Maschinen- und Anlagenbaus. Die Branche benötigt Spitzenkräfte, um in dem verschärften globalen Wettbewerb bestehen zu können. Auch Deutschlands Zukunft als wettbewerbsführende Industrienation wird darauf basieren, dass den Unternehmen die weltweit besten Ingenieure zur Verfügung stehen. Eine qualitativ hochwertige Ingenieurausbildung gehört damit zu den wichtigsten Anliegen der Unternehmen. Die Entwicklung der Hochschulen und Studiengänge wird daher mit großer Aufmerksamkeit begleitet.

Ingenieure im Maschinenbau 2004: Kontinuierlicher Zuwachs

in Tsd.; Anteil an den Beschäftigten in %



Gegenwärtig befinden sich die europäischen Hochschulen in einem tiefgreifenden Wandlungsprozess: Um im Wettbewerb der Kontinente bestehen und führen zu können, braucht Europa ein leistungsfähiges, aufeinander abgestimmtes europäisches Hochschulsystem. Die so genannten Bologna-Beschlüsse sind eine Konsequenz aus diesem Anliegen. Auf ihrer Grundlage sollen in ganz Europa zweistufige berufsbefähigende Abschlüsse eingeführt werden. Auch an deutschen Hochschulen werden ab 2010 ausschließlich Bachelor- und Master-Studiengänge angeboten.

Durchgängige Diplom-Studiengänge sollen gemäß dieser Vorgaben ab diesem Zeitpunkt der Vergangenheit angehören (siehe Anhang). Dies hat weitreichende Auswirkungen auf die deutsche Ingenieurausbildung. Einerseits eröffnen die Reformen die Chance, dass sich die Durchlässigkeit des Hochschulsystems erhöht und Flexibilität, Mobilität und lebenslanges Lernen gefördert werden. Andererseits besteht bei einer Neuausrichtung der Studiengänge die Gefahr, dass die besonderen Qualitätsmerkmale der deutschen Ingenieurausbildung nicht in das neue System integriert werden. Eine Absenkung der Ausbildungsqualität würde jedoch gravierende Konsequenzen nach sich ziehen, denn:

- Global agierende Unternehmen würden verstärkt ausländische Absolventen rekrutieren.
- Kleine und mittelständische Unternehmen würden möglicherweise die Verlierer im Kampf um die besten Köpfe sein und damit ihre Wettbewerbsfähigkeit einbüßen. Für diese Unternehmen können Defizite in der deutschen Ingenieurausbildung existenzgefährdend sein. Bereits heute wird der Mangel an qualifizierten Ingenieuren als eines der größten Innovationshemmnisse in den Unternehmen bewertet (siehe Impuls-Studie „Innovationswege im Maschinenbau“).
- Die Attraktivität Deutschlands als Wirtschaftsstandort würde für die Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus drastisch absinken.
- Absolventen, deren Qualifikationen nicht dem erforderlichen Niveau entsprechen, könnten auf dem Arbeitsmarkt kaum erfolgreich sein und würden somit gesellschaftliche Kosten in erheblichem Umfang verursachen.

Vor diesem Hintergrund fordert der VDMA alle im Reformprozess beteiligten Entscheidungsträger nachdrücklich auf, die Hochschulreform unter sorgfältiger Abwägung aller sachlichen Argumente umzusetzen. Es ist unverzichtbar, bei dieser Gestaltungsaufgabe mit weitreichender Wirkung Experten aus Industrie und Hochschulen einzubeziehen. Die Politik muss die Reform des Hochschulsystems als Speerspitze für eine wettbewerbs- und zukunftsorientierte Wissensgesellschaft begreifen.

Bildung und Wettbewerb

2 Ingenieurausbildung Ingenieurausbildung an veränderten Anforderungen ausrichten

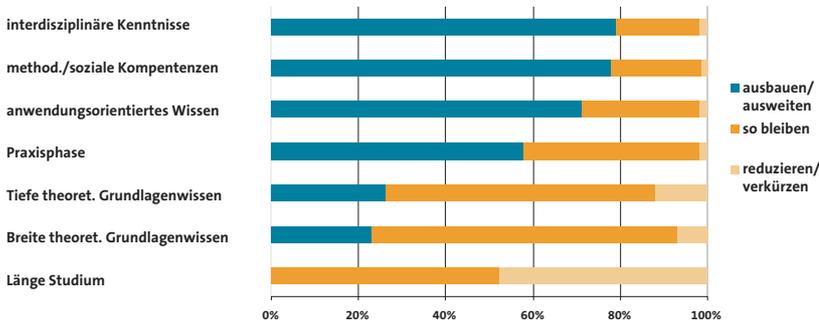
Um dem Bedarf der Unternehmen gerecht zu werden, müssen die Chancen der Reform genutzt, notwendige Veränderungen vorgenommen und die vorhandenen Stärken der deutschen Ingenieurausbildung in die neuen Strukturen integriert werden.

Aufgrund des globalisierten Wettbewerbs müssen Ausbildungsprofile und -strukturen künftig folgenden **Anforderungen** genügen. Ingenieure und Ingenieurinnen müssen:

- über eine fundierte Fachqualifikation verfügen, das heißt theoretische Kenntnisse und methodisches Know-how verbinden können, um systemorientiert technische Probleme zu lösen,
- über betriebswirtschaftliche Kenntnisse verfügen,
- die Fähigkeit besitzen, flexibel auf ein sich schnell veränderndes Umfeld zu reagieren,
- im internationalen und interdisziplinären Kontext kommunizieren,
- über Teamfähigkeit und soziale Kompetenz verfügen.

Entwicklung der Ingenieurausbildung: Wünsche der Maschinenbau-Unternehmen

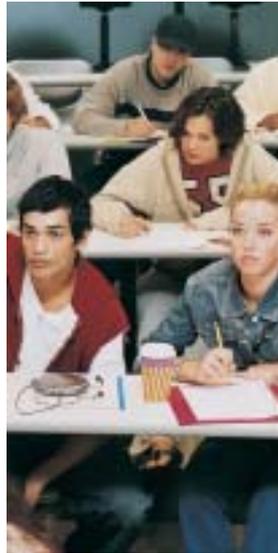
Anteil Antworten in Prozent



Quelle: VDMA-Ingenieurerhebung 2004

In der Ingenieurausbildung müssen diesen Anforderungen entsprechende fachliche Neugestaltungen vorgenommen werden:

- In der Ingenieurausbildung ist – neben der Vermittlung einer fundierten Grundqualifikation – besonderer Wert auf die Entwicklung fachübergreifender Kompetenzen zu legen. Dazu zählen betriebswirtschaftliche Kenntnisse aber auch methodische und soziale Kompetenzen.



- Diese Lernziele können insbesondere auch innerhalb der typischen Kernfächer aufgegriffen werden, indem Aufgaben in Teamarbeit gelöst, Projektarbeit verstärkt in das Studium integriert und zum Beispiel Präsentationen in englischer Sprache abverlangt werden.
- Das theoretische ingenieur- und naturwissenschaftliche Basiswissen sollte bereits ab den ersten Semestern im engen **Anwendungsbezug** vermittelt werden.
- Zu frühzeitig stark spezialisierte Studienangebote müssen vermieden werden, da sie einen **flexiblen Berufseinstieg** behindern.
- Eine **fundierte Systemausbildung** ist wesentlich für die Berufsfähigkeit künftiger Ingenieure, die in der Lage sein müssen, mehrere Technologien zu einer Systemfunktion zu verknüpfen.
- Notwendig sind **internationale Studiengänge**, die den beschriebenen Qualitätsanforderungen genügen, damit die deutsche Ingenieurausbildung weltweit für die besten Studierenden attraktiv wird. Mindestanforderung dabei sind:
 - die Gestaltung der Vorlesungen, der Übungsseminare und der Unterlagen in der gewählten Fremdsprache
 - sowie eine ausreichende Betreuung ausländischer Studierender.

Theorie im Praxisbezug

3 Bewährte Strukturen Bewährte Strukturen integrieren und weiterentwickeln



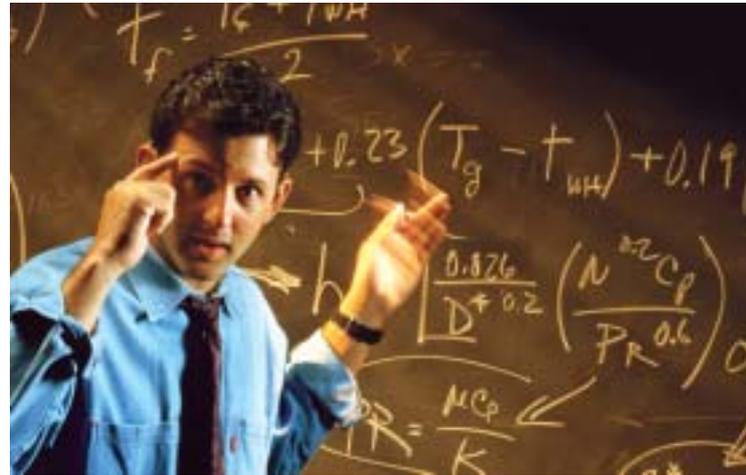
Einsatzgebiete und Aufgabenfelder für Ingenieure und Ingenieurinnen werden immer vielfältiger. Die zunehmende Profilbildung der Hochschulen wird daher begrüßt. Darüber hinaus müssen jedoch folgende Anforderungen berücksichtigt werden:

1. Die bestehende Differenzierung des deutschen Hochschulsystems führt zu unterschiedlichen Profilen der Ingenieurabsolventen:

- In den eher **anwendungsorientierten** Studiengängen (FH und Berufsakademien) erlaubt eine starke Praxisorientierung, dass die Absolventen relativ zügig eine Berufsbefähigung erlangen.
- Die eher breit angelegte, längere, **forschungsorientierte** Ausbildung in den Natur- und Ingenieurwissenschaften (Universitäten) befähigt die zukünftigen Absolventen, sich schnell in anspruchsvolle Aufgabenfelder einzuarbeiten und auf der Grundlage breiter theoretischer und methodischer Kenntnisse sowie intensiv geschulten wissenschaftlichen Denkens, komplexe Problemlösungen zu bearbeiten.

Die Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus benötigen Absolventen **beider Ausbildungsprofile** (Absolventenbedarf gegenwärtig: 60 Prozent anwendungsorientiert und 40 Prozent forschungsorientiert). In dieser effizienten Arbeitsteilung und Strukturierung lag und liegt die Stärke der deutschen Ingenieurausbildung. Eine Angleichung aller Ausbildungsprofile ist daher nicht wünschenswert. Die Differenzierung des Hochschulsystems muss auch bei Einführung der Bachelor- und Master-Studiengänge beibehalten werden.

Es gilt, dabei insgesamt Strukturen zu schaffen, die eine gute Balance zwischen einem effizienten Mitteleinsatz und der Förderung des Wettbewerbs zwischen den Hochschulen erlauben. Bei den von der Politik knapp bemessenen finanziellen Ressourcen, kann die Qualität der Ingenieurausbildung nur auf dieser Basis gesichert werden.



Zielorientiert investieren

In diesem Sinne plädiert der VDMA dafür, dass seitens der Fachhochschulen der anwendungsorientierte Bachelor und seitens der Universitäten der forschungsorientierte Master als jeweiliger Regelabschluss etabliert wird. Prinzipiell sollten Masterstudiengänge an Fachhochschulen nur bei Nachweis der ausstattungs-gemäßen Voraussetzungen akkreditiert werden.

Eine staatlich festgelegte Quotierung der Anzahl von Absolventen, die in einem Bachelor- oder Master-Studiengang ausgebildet werden, ist jedoch kontraproduktiv und wird daher abgelehnt. Dies würde die mit der Modularisierung der Studiengänge angestrebten Flexibilisierungseffekte in Frage stellen. Vielmehr muss es jedem leistungsfähigen Studenten möglich sein, im Anschluss an einen Bachelor-Studiengang ein weiterführendes Master-Studium aufzunehmen, um damit - seine persönlichen Leistungspotenziale ausschöpfend - auf aktuelle Arbeitsmarkt-anforderungen reagieren zu können.

2. Dem differenzierten Leistungsangebot der Hochschulen muss durch zielgerichtete **Investitionen** in die Hochschulinstitutionen Rechnung getragen werden. Es sollten Schwerpunkte gesetzt und auch dabei zwischen stärker anwendungsorientierten Bachelor-Studiengängen und stärker forschungsorientierten Bachelor/Master-Studiengängen unterschieden werden. Letztere bedürfen aus qualitativen Gründen heraus

wesentlich höherer Investitionen, um die im ingenieurwissenschaftlichen Bereich notwendige Nähe zwischen Forschung und Lehre zu garantieren. Die politische Gestaltungsaufgabe für diese Strukturen muss durch die Länder konsequent und zielorientiert wahrgenommen werden. Die Industrie bietet an, ihre Bedarfs-sicht in den weiteren Gestaltungsprozess einzubringen.

3. Auf dem Weg zur Herausbildung von **Spitzenleistungen** in Forschung und Lehre an deutschen Hochschulen gilt es, wettbewerbliche Verfahren zu entwickeln, um finanzielle Zuwendungen zu lenken. Aus Sicht des Maschinenbaus haben sich diesbezüglich zwei Modelle bewährt:

- **Das im Wesentlichen durch die Wissenschaft über die Deutsche Forschungsgemeinschaft getragene wettbewerbliche Verfahren**
- **Das im Wesentlichen durch die Industrie getragene wettbewerbliche Verfahren der industriellen Gemeinschaftsforschung**

Diese Modelle sollten im laufenden Gestaltungsprozess der Innovationsoffensive berücksichtigt und ausgebaut werden.



Bachelor of Engineering Master of Engineering

4. Die Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus schätzen die Zusammenarbeit mit den **Berufsakademien**. Dieses Ausbildungsmodell vereint viele Vorteile, wie zum Beispiel den engen Praxisbezug und die Effizienz der Ausbildung. Die Integration der Berufsakademien in das modulare System muss daher gewährleistet werden, indem an diesen Ausbildungsstätten Bachelor-Studiengänge etabliert werden, die Übergänge zu anderen Hochschulen erlauben.

5. Mit der Einführung der modularisierten Studiengänge sollen auch neue Formen des lebenslangen Lernens etabliert bzw. unterstützt werden, zum Beispiel, indem nach erfolgreichem Abschluss eines Bachelor-Studienganges eine Phase der ersten Berufstätigkeit folgt, an die zu einem späteren Zeitpunkt ein Master-Studiengang anknüpft.

6. Allen Begabungs- und Leistungspotenzialen muss die Chance zur Entfaltung gegeben werden. Dafür müssen berufliche Fort- und Weiterbildungsangebote noch enger mit den Studienangeboten verknüpft werden. Qualifizierten Fachkräften müssen bedarfsgerechte Weiterbildungs-Bachelor-Studiengänge angeboten werden. Die Anerkennung ihrer Praxiserfahrungen im

ECTS-Punktesystem (Kreditpunkte im European Credit Transfer System) wird es ermöglichen, die Studieninhalte dieser Weiterbildungs-Studiengänge bedarfsgerecht mit einem Schwerpunkt in der theoretischen Ausbildung zu gestalten. Gleichzeitig wird dies dazu beitragen, die hochwertige deutsche Facharbeiter-Ausbildung in das europäische Bildungssystem zu integrieren.

7. Die Begriffswelt des Berufsbildes Ingenieur muss im Titel deutlich werden. Nur so werden die neuen Studiengänge Akzeptanz finden und für Studierende und Arbeitgeber transparent sein. Daher empfiehlt der VDMA für die anwendungsorientierten Abschlüsse die Bezeichnung **"Bachelor/Master of Engineering"** und für die forschungsorientierten Abschlüsse die Bezeichnung **"Engineering Bachelor/Master of Science"**. Die Fachrichtung (z.B. Maschinenbau, Verfahrenstechnik und andere Studienrichtungen entsprechend) sollte im Zusatz in deutscher Sprache ausgewiesen werden.

8. Die konsequente Anwendung des Diploma Supplement seitens der Hochschulen sowie die Ausstellung einer differenzierten Leistungsbeurteilung wird es den Unternehmen ermöglichen, die Abschlüsse zu beurteilen und Absolventen bedarfsgerecht einzusetzen.

Engineering Bachelor of Science Engineering Master of Science

4 Studiengänge Studiengänge bedarfsgerecht gestalten

Bachelor-Studiengänge:

Aus Sicht des Maschinen- und Anlagenbaus ist ein ausreichendes und qualitativ hochwertiges Angebot an Bachelor-Studiengängen die Voraussetzung für den Erfolg der modularisierten Ingenieurausbildung. **In den Unternehmen bestehen keine Ressourcen, um unzureichend qualifizierte Ingenieure fertig auszubilden.** Daher muss das fachliche Niveau der Bachelor-Absolventen dem der jetzigen Fachhochschul-Diplomingenieure entsprechen. Notwendige Studienzeitverkürzungen dürfen nicht zu Lasten der Qualität der Ausbildung gehen, sondern müssen über die effektivere Organisation und inhaltliche Neugestaltung der Studiengänge erreicht werden.

Die bereits hohen und steigenden Anforderungen an die ingenieurwissenschaftliche Ausbildung spiegelt sich international in Ingenieur-Studiengängen mit der Tendenz zu 7-8 semestrigen Bachelor-Studiengängen wider (siehe Witte, Johanna; Hüning, Lars: Ein Vergleich angelsächsischer Bachelor-Modelle: Lehren für die Gestaltung eines deutschen Bachelor?, Gütersloh, CHE, 2004).

Der VDMA hält – bei Berücksichtigung der derzeit in den Hochschulen zur Verfügung stehenden personellen Ressourcen – eine **Regelstudienzeit von 7 Semestern** für erforderlich, um ein berufsbefähigendes Niveau zu erreichen, welches auch in der Industrie Akzeptanz findet. Zu diskutieren ist, wie die **realen Studienzeiten gesenkt und den vorgesehenen Regelstudienzeiten angeglichen werden können.** Wesentliche Ansatzpunkte dafür sind:

- **Neuorganisation der Studiengänge**
- **Erhöhung der Eingangsqualifikation**
- **Auswahl der Studenten und/oder einjährige Orientierungs- und Auswahlphasen**
- **Intensivere Betreuung der Studenten**
- **Frühzeitige Leistungsüberprüfung**
- **Zeitnahe Wiederholungsprüfungen (im max. zeitlichen Abstand von 1 Semester)**
- **Flexible Studienmodelle (im Sinne von Teilzeitstudiengängen), um auch Studierenden in schwierigen Lebenssituationen das Studium zu ermöglichen**

Darüber hinaus ist im Hinblick auf einen möglichst frühzeitigen Berufseintritt die Absenkung des Eintrittsalters der Studienanfänger zu begrüßen.





Die gesetzlichen Rahmenbedingungen müssen den Hochschulen die notwendige Autonomie geben, ihre Studien- und Prüfungsordnungen so zu gestalten, dass die vorgesehene Regelstudienzeit von der Mehrzahl der Studierenden eingehalten wird.

Eine Verkürzung der Ingenieurausbildung auf einen 6-semestrigen Bachelor-Studiengang ist – bei gleichbleibendem Niveau – nur durch die Erfüllung der vorgenannten Punkte zu erreichen. Dafür bedarf es einer verbesserten personellen Ausstattung der Hochschulen. Die notwendigen Voraussetzungen sind gegenwärtig nur im Rahmen von dualen Studiengängen, z.B. durch die Berufsakademien, gewährleistet.

Generell ist eine berufsbefähigende und bedarfsgerechte Bachelor-Ausbildung (of Engineering/of Science) nur im engen Bezug zur Praxis realisierbar. Der Kontakt zu aktuellen Technologien und deren Anwendung bereitet die Studenten auf die realen Berufsanforderungen vor. Ohne den Praxisbezug in der Ausbildung wird der Bachelor-Abschluss in der Industrie nicht als berufsqualifizierend anerkannt werden. Dies wird beispielsweise erreicht durch:

- **Praxissemester, die in intensiver Betreuung durch die Hochschule absolviert werden**
- **Experimentell ausgerichtete Studien- und Abschlussarbeiten**
- **Entsprechende Tätigkeiten als studentische Hilfskraft**

Duale, beziehungsweise kooperative Bachelor-Studiengänge sollten daher verstärkt an allen Hochschulen eingeführt werden. Hierfür sollte die Kooperation zwischen Hochschulen und Unternehmen des Maschinen- und Anlagenbaus von allen Beteiligten stärker genutzt werden.

Um den Studierenden den flexiblen Wechsel zwischen Hochschulorten und Hochschultypen zu ermöglichen, die Studiengänge international anschlussfähig zu gestalten und neue Formen des lebenslangen Lernens zu etablieren, **müssen alle Bachelor-Studiengänge – gleich von welcher Hochschule sie angeboten werden – zu einem ersten berufsbefähigenden Abschluss führen.**

Dies ist jedoch nur realisierbar, indem die Studiengänge in ihrer inhaltlichen Struktur und in ihrer Organisation konsequent neu gestaltet werden. Eine erste Voraussetzung dafür ist, dass in den Bachelor-Studiengängen – auch bei unterschiedlicher Ausrichtung auf anwendungs- und forschungsorientierte Schwerpunkte – zu einem erheblichen Anteil ähnliche fachliche Grundqualifikationen vermittelt werden. Dazu bedarf es einer intensiven Abstimmung zwischen den Hochschulen, die in Deutschland durch die Fakultätentage und Fachbereichstage geleistet werden sollte.

Master-Studiengänge:

Um für die Master-Studiengänge ein hohes Niveau zu sichern, muss ein qualifizierter Bachelor-Abschluss als Zugangsvoraussetzung gelten. Auch in den Master-Studiengängen muss zwischen anwendungs- und forschungsorientierten Studiengängen unterschieden werden.

Dabei sollten die forschungsorientierten Master-Studiengänge in der Regel direkt an die entsprechenden Bachelor-Studiengänge anschließen und auf diesen aufbauen, d.h. also **als konsekutive Bachelor-Master-Studiengänge** eingerichtet werden. Um das Niveau der forschungsorientierten ausgebildeten Absolventen zu sichern, muss die bisher typische Verbindung von Forschung und Lehre in der universitären Ingenieurausbildung auf diese konsekutiven Master-Studiengänge übertragen werden. Die Befähigung der Hochschule, Forschung auf hohem Niveau zu betreiben, muss daher auch im Rahmen der Akkreditierung forschungsorientierter Master-Studiengänge ein wichtiges Entscheidungskriterium sein.

Nicht-konsekutive Master-Studiengänge mit anwendungs- oder forschungsorientierter Ausrichtung eröffnen neue Möglichkeiten des lebenslangen Lernens. Ein derartiger Master-Studiengang kann entweder direkt im Anschluss an einen Bachelor-Studiengang oder im Laufe des Berufslebens absolviert werden, um zusätzliche spezifische Kenntnisse zu erlangen. Damit können qualifikatorische „Mischprofile“ erworben werden, die den aktuellen Anforderungen der Industrie in hohem Maße entsprechen und dem Absolventen verbesserte Arbeitsmarktchancen bieten. Die Industrie begrüßt diese neuen Möglichkeiten, die veränderten Qualifizierungsbedürfnissen und -anforderungen Rechnung tragen.

Besonderes Augenmerk ist dabei auf die Entwicklung von berufsbegleitenden Weiterbildungs-Master-Studiengängen zu richten. Damit diese

Angebote attraktiv für Unternehmen und Ingenieure sind, müssen sie in enger Abstimmung mit den potenziellen Nutzern kreiert werden. Damit auch einem Bachelor-Absolventen mit eher anwendungsorientiertem Abschluss (also einem Bachelor of Engineering) der Zugang zu einem forschungsorientierten nicht-konsekutiven Master-Studiengang (Engineering Master of Science) offen ist, **müssen die Hochschulen die entsprechenden Voraussetzungen schaffen und ihre Lehrangebote neu organisieren.** Im Sinne der zu stärkenden Hochschulautonomie sollten die Hochschulen - unter Wahrung der Durchlässigkeit des Hochschulsystems - über die einzelnen Zugangsvoraussetzungen entscheiden.

Promotion:

Die Industrie braucht auch in Zukunft promovierte Ingenieure, daher sollte die Promotion allen entsprechend begabten Absolventen eines Master-Studienganges offen stehen. Ein direkter Übergang vom Bachelor-Studium zur Promotion sollte ausschließlich bei besonders exzellenten Leistungen ermöglicht werden. Gerade im Bereich der Promotion ist die Forschungskompetenz der Hochschule ein entscheidender Erfolgsfaktor und Voraussetzung für eine ingenieurwissenschaftlich hochwertige Qualifikation. Daher muss die Promotion von Master-Absolventen an heutigen Fachhochschulen in Kooperation mit Universitäten realisiert werden.

Die bisherige Promotionszeit an den Universitäten – in der die Promovierenden einen Beitrag zur universitären Arbeit leisten – ist aus Sicht der Industrie ein vollwertiger Bestandteil des Berufslebens und wird als solcher anerkannt. Die geplante Einführung dreijähriger Promotionsstudiengänge wird als schneller Weg zur Promotion begrüßt. Es muss jedoch berücksichtigt werden, dass die Universitäten dafür eine zusätzliche personelle Ausstattung benötigen, um administrative und betreuende Aufgaben gewährleisten und den Wegfall der zusätzlichen personellen Ressourcen durch Assistenten kompensieren zu können.



Erlangung
der Doktorwürde

5 Aktiv die Qualität Qualität der Ausbildung sichern und ausbauen



Um die Qualität der Ingenieurausbildung zu sichern und auszubauen, sind aus Sicht des VDMA folgende Maßnahmen notwendig:

- Die vorhandenen Möglichkeiten der **Auswahl der Studierenden** durch die Hochschulen müssen genutzt und ausgebaut werden. Insbesondere über Auswahlverfahren und **frühzeitige Leistungsüberprüfungen** sollte den Studierenden frühzeitig Rückmeldung und Orientierung gegeben werden.
- Über die **Akkreditierung** der Studiengänge ist festzustellen, ob mit den gegebenen oder geplanten Ausbildungsstrukturen und der dafür vorgesehenen Ausstattung die mit dem Studiengang angestrebten Ausbildungsziele erreicht werden können. Der VDMA als Verband der Investitionsgüterindustrie wird über die aktive Mitwirkung in profilierten Akkreditierungsagenturen künftig auf die Akkreditierung der Studiengänge Einfluss nehmen und die Ausbildungsstandards mitgestalten.
- Die inhaltlichen (fachlichen) Ansprüche an die Ausbildung sollten durch die **Fakultäten- und Fachbereichstage gemeinsam mit der Industrie** formuliert werden.
- Das Führen einer **Absolventenstatistik** nach einheitlichen Kriterien sollte für jede Hochschuleinrichtung verpflichtend sein. Sie liefert wichtige Daten über die erreichte Berufsfähigkeit der Absolventen und dient der zielgerichteten Weiterentwicklung der Studiengänge.
- Ein durch die Fakultäten- bzw. Fachbereichstage erarbeitetes Parametersystem zur **(Selbst-) Evaluation** kann die Qualitätssicherungsmaßnahmen der Hochschulen wirkungsvoll unterstützen und zum Benchmarking beitragen. Die Anforderungen der Industrie sollten bei der Entwicklung der Standards berücksichtigt werden.

Den Output bewerten



6 Engagement Engagement für die deutsche Ingenierausbildung

Wenn Deutschland sich dem Anspruch stellt, weltweit die besten Ingenieure auszubilden, müssen sich die Akteure folgenden Aufgaben stellen:

Die **deutsche Politik** ist gefordert, die für einen erfolversprechenden Reformprozess notwendigen Rahmenbedingungen zu gestalten. Damit qualitativ hochwertige modularisierte Studienabschlüsse angeboten werden können, ist es notwendig, die Hochschulen diesen Anforderungen entsprechend mit **personellen Ressourcen und Sachmitteln auszustatten**.

Dem zu beobachtenden Versuch, unter dem Deckmantel der Reform qualitätsmindernde Sparmaßnahmen zu realisieren, muss dringend Einhalt geboten werden. Im Gegenteil: Tiefgreifende Reformprozesse erfordern einen deutlichen Mehraufwand als im kontinuierlichen Wandel üblich.

Um die mit der Hochschulreform verbundenen Erwartungen realisieren und die Chance einer qualitativen Erneuerung nutzen zu können, brauchen die Hochschulen größere Gestaltungsspielräume – **ihre Autonomie in den Bereichen Finanzen, Organisation und Personal muss konsequent ausgebaut werden**.



Wettbewerb forcieren

Es müssen flexible **leistungsbezogene Besoldungssysteme** etabliert werden, um Spitzenleistungen zu honorieren und internationale Top-Wissenschaftler nach Deutschland zu holen bzw. deren Abwanderung verhindern zu können.

Mit der Erhebung von **Studiengebühren**, die den Hochschulen in vollem Umfang zufließen müssen – das heißt, ohne dass ihnen die Normalhaushalte gekürzt werden –, kann der **Wettbewerb zwischen den Hochschulen forciert** und die dringend gebotene finanzielle Autonomie der Hochschulen unterstützt werden.

Flankierend ist ein vom Einkommen der Eltern unabhängiges Studienfinanzierungsprogramm zu etablieren, so dass eine Hochschulqualifikation grundsätzlich unabhängig vom sozialen Status der Eltern erworben werden kann. Hier ist die Politik gefordert, die entsprechenden Rahmenbedingungen zu gestalten.

Zukunft für Unternehmen

Im Hinblick auf den demografischen Wandel und die in den letzten Jahren erfolgte Abwanderung Hochqualifizierter (der so genannte "brain drain"), ist es untragbar für unsere Volkswirtschaft, dass wir teuer ausgebildete ausländische Studenten nach Abschluss des Diploms des Landes verweisen, statt diese Potenziale in deutschen Unternehmen zu nutzen. Die Aufhebung des Anwerbestops für Hochqualifizierte ist in diesem Zusammenhang zu begrüßen. Eine **praxisgerechte Ausgestaltung des Zuwanderungsgesetzes**, die einen unkomplizierten mehrjährigen Aufenthalt für Absolventen in ihrem Berufsfeld ermöglicht, ist notwendig.

Die **Hochschulen** müssen diese Chance nutzen, um sich für den Wettbewerb auf dem globalisierten Bildungs- und Wissensmarkt besser zu rüsten, indem sie die Reform als Chance der notwendigen Weiterentwicklung der Ingenieurausbildung nutzen und die Ausbildung noch stärker an dem veränderten Bedarf der Industrie ausrichten und attraktiver für ausländische Studierende werden.



Der **VDMA** und seine Mitgliedsunternehmen gestalten den Reformprozess im aktiven Dialog mit den beteiligten Hochschulen, den Bundes- und Länderministerien sowie Arbeitgeber- und Wirtschaftsverbänden mit.

Dabei wird der **VDMA** den Anspruch seiner Branche, auch künftig wettbewerbsfähige Ingenieure einsetzen zu können, energisch einbringen und vertreten. Anliegen ist es, bei der inhaltlichen Ausgestaltung mitzuwirken, qualitätssichernde Maßnahmen zu fordern und zu begleiten sowie alle Akteure ständig zu höheren Leistungen zu motivieren.

Der **VDMA** informiert seine Mitgliedsunternehmen kontinuierlich über die laufende Hochschulreform und wirbt für die aktive Mitwirkung der Unternehmen an diesen Prozessen.



Für den Maschinen- und Anlagenbau gilt es heute:

Anlagenbau

- Die Potenziale der Reform zu erkennen und zu nutzen, indem sich die Unternehmen mit den neuen Abschlüssen vertraut machen und die Bachelor- und Master-Absolventen entsprechend ihrer vielfältigen Profile einsetzen
- Die Kooperationsbeziehungen zu den Hochschulen auszubauen und bei der Gestaltung der Studiengänge inhaltlich und organisatorisch mitzuwirken
- Dabei die Erwartungen und Anforderungen der Industrie konkret zu formulieren
- Den Hochschulen bei Bedarf gezielt Unterstützung anzubieten
- Aktiv an der Qualitätssicherung der Ingenieurausbildung mitzuwirken

Allen Personen, Unternehmen und Institutionen, die sich für eine international wettbewerbsfähige Ingenieurausbildung einsetzen, steht der VDMA als Ansprechpartner und Mitstreiter zur Verfügung.

**Kooperation
ausbauen**

Redaktionskreis

„Zukunft der Ingenieurausbildung“ VDMA Positionen

Thomas Bayer, WITTENSTEIN AG, Igersheim

Dr. Frank Stefan Becker, Siemens AG, München

Dr.-Ing. Hartmut Benckert, Putzmeister AG, Aichtal

Prof. Dr.-Ing. Heinz Duddeck, Technische Universität Braunschweig, Mitglied Acatech

Prof. Dr.-Ing. Gerhart Eigenberger, Universität Stuttgart, Vizepräsident der Deutschen Forschungsgemeinschaft

Dr.-Ing. Alfred Feuser, Bosch Rexroth AG, Lohr, Vorsitzender Forschungsfonds Fluidtechnik im VDMA

Dr.-Ing. Herbert Gassert, Hirschberg,
Mitglied der Arbeitsgruppe Maschinenbau im Wissenschaftsrat

Prof. Dr.-Ing. Paul Gronau, MSRG GmbH / Fachhochschule Südwestfalen, Meschede

Dr.-Ing. Nikolaus Häusler, Körber AG, Hamburg

Prof. Dr.-Ing. Bernd-Robert Höhn, TU München, Mitglied VDI-Präsidium

Dr. Klaus-Dieter Hohr, Heidelberger Druckmaschinen AG, Wiesloch

Dipl. Soz. Claus Johannsen, SMS Demag AG, Vorsitzender VDMA-Bildungsausschuss

Prof. Dr.-Ing. habil. Helmut Kipphan, Heidelberger Druckmaschinen AG, Heidelberg,
Vorsitzender Forschungskuratorium Maschinenbau (FKM) im VDMA

Prof. Dr.-Ing. H.-R. Klemkow, FH Wismar, Vorsitzender Fachbereichstag Maschinenbau

Dipl.-Ing. Thomas Koch, Benteler AG, Paderborn

Prof. Dr.-Ing. Eckart Kottkamp, Hako Holding GmbH & Co, Bad Oldesloe,
Leiter VDMA Initiative Ingenieurausbildung

Mathis Kuchejda, Franz Schmidt+Haensch GmbH & Co, Berlin

Dr.-Ing. Joachim Lorenz, KruppThyssen Mühlheim,
Mitglied der Arbeitsgruppe Maschinenbau im Wissenschaftsrat

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Marquardt, RWTH Aachen,
Vorsitzender Fakultätentag Maschinenbau und Verfahrenstechnik

Prof. Dr.-Ing. Joachim Milberg, Präsident acatech e.V., München

Prof. Dr. Simon Möhringer, Berufsakademie Mosbach

Prof. Dr.-Ing. Gunther Reinhart, IWKA AG, Karlsruhe

Dr.-Ing. Eberhard Veit, Festo AG, Esslingen

Dr.-Ing. Alfons Weber, Bosch Rexroth AG, Lohr

Dipl.-Ing. Manfred Wittenstein, WITTENSTEIN AG, Igersheim,
Vorsitzender VDMA Ausschuss Forschung und Innovation

Konzeption

Carola Feller
Eckart Kottkamp
Hartmut Rauen

Art-Direktion

VDMA DesignStudio
Gabriela Neugebauer

Druck

h. reuffurth gmbh



VDMA

Ausschuss Bildung
Ausschuss Forschung und Innovation

Lyoner Straße 18
60528 Frankfurt am Main
Kontakt Carola Feller
E-Mail bms@vdma.org
Internet www.vdma.org

VDMA

Hauptstadtbüro

Unter den Linden 42
10117 Berlin
Internet www.vdma.org

VDMA

European Office

Boulevard A. Reyers 80
1030 Brüssel
Internet www.vdma.org/europa

