

Herausgeber:

VDI Verein Deutscher Ingenieure e.V.
VDI Beruf und Gesellschaft

Bereich Ingenieuraus- und -weiterbildung unter
Vorsitz von Herrn Prof. Dr.-Ing. Peter Pirsch

Graf-Recke-Straße 84, D-40239 Düsseldorf
Telefon +49 (0) 2 11 62 14-2 73, Telefax: +49 (0) 2 11 62 14-1 50
E-Mail: gup@vdi.de, Internet: www.vdi.de

© VDI Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf, Juni 2004

Gestaltung Titelseite: maxisch design + fotografie, Düsseldorf

Fotos: Corbis, Kurt Fuchs, Rainer Weisflog

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1. Einleitung	5
2. Anforderungen an die inhaltliche Struktur der Ingenieurausbildung	7
3. Anforderungen an die neuen Bachelor- und Master-Ingenieurstudiengänge	9
4. Empfehlungen zu den Zugangsvoraussetzungen und zur Studierfähigkeit	11
5. Empfehlungen zur Struktur des Grundständigen Studiums (Bachelor-Studium)	12
6. Empfehlungen zur Struktur des Vertiefungsstudiums (konsekutives Master-Studium)	15
7. Empfehlungen zur internationalen Anerkennung der Studienabschlüsse	16
8. Glossar	17

Vorwort

Die so genannten VDI-Thesen zur Ingenieurausbildung von 1998 sind inzwischen teilweise Wirklichkeit geworden. Die Hauptforderung, eine schnelle Einführung von international kompatiblen Bachelor- und Master-Studiengängen an den deutschen Hochschulen in Ergänzung zu den bestehenden Diplomstudiengängen, ist inzwischen in die Wege geleitet.

Durch diese Entwicklung ist die Vergleichbarkeit der deutschen Studienabschlüsse gesichert. Zuvor blieben viele Hochschulen mangels geeigneter Schnittstellen zwischen den internationalen Bachelor- und Masterabschlüssen zu den Diplomstudiengängen von den internationalen „Mobilitätsschienen“ weitgehend abgekoppelt.

Da die Thesen von 1998 noch eine hohe Relevanz besitzen und sie bis heute eine hohe Bedeutung in der Diskussion um die Weiterentwicklung der Ingenieurausbildung einnehmen, haben wir sie aktualisiert und neu aufgelegt.

Wir hoffen, dass wir mit der überarbeiteten Publikation wiederum einen Beitrag für die hochschulpolitische Arbeit in den Ingenieurwissenschaften leisten.

Prof. Dr.-Ing. E. h. Dr. h. c.
Dr.-Ing. Eike Lehmann
Präsident des VDI

Dipl.-Ing. Joachim Möller
VDI-Präsidiumsmitglied und
Vorsitzender des Berufspolitischen
Beirates

Prof. Dr.-Ing. Peter Pirsch
Vorsitzender des VDI-Bereiches
Ingenieuraus- und -weiterbildung und
Mitglied des Berufspolitischen Beirates

Dr.-Ing. Willi Fuchs
VDI-Präsidiumsmitglied und
Direktor des VDI

1. Einleitung

Bachelor und Master sind aus dem Angelsächsischen stammende Bezeichnungen für aufeinander aufbauende akademische Abschlüsse. Der Bachelor ist in der Regel der erste berufsqualifizierende Abschluss, der darauf folgende Master hat im Allgemeinen eine vertiefende Ausrichtung.

Diese konsekutiven Studiengänge sind weltweit in über 80% aller Länder zu finden. Mit dem Bachelor-Abschluss hat man zwei Möglichkeiten: Entweder beginnt man mit einer beruflichen Tätigkeit oder man schließt direkt einen Master-Studiengang an. In den Ländern mit konsekutiven Abschlüssen wählt die Mehrheit der Bachelor-Absolventen im Ingenieurbereich den direkten Einstieg in den Beruf. Das Master-Studium könnte in diesem Fall später nochmals aufgenommen werden, entweder bei Unterbrechung der Berufstätigkeit oder auch in berufsbegleitender Form.

Im durchgängigen System, wie es bisher in Deutschland üblich ist, werden dagegen zwei im Profil unterschiedliche Studiengänge angeboten. Der eine, kürzere anwendungsorientierte Studiengang führt zum Diplom-Ingenieur (FH). Dieser Ausbildungsgang zielt auf eine sichere Beherrschung klar abgrenzbarer fachlicher Grundlagen und die kompetente Nutzung eines aktuellen fachspezifischen Anwendungswissens in den etablierten Erkenntnisgrenzen. Der andere, längere, forschungsorientierte Studiengang führt zum Diplom-Ingenieur der Universität. Dieses Ausbildungsprofil mit einer breiten theoretischen Basis und exemplarischer fachlicher Vertiefung soll dazu befähigen, bestehende Erkenntnisgrenzen in Theorie und Anwendung mit neueren methodischen Ansätzen zu erweitern. Voraussetzung dafür sind die frühzeitige Konfrontation mit offenen Fragestellungen und die Einbringung in Forschungsprojekte. Ein Vordiplom ist kein berufsbefähigender Abschluss. Die Abbildung zeigt die gegenwärtig möglichen Ausbildungswege für Ingenieurinnen und Ingenieure in Deutschland:

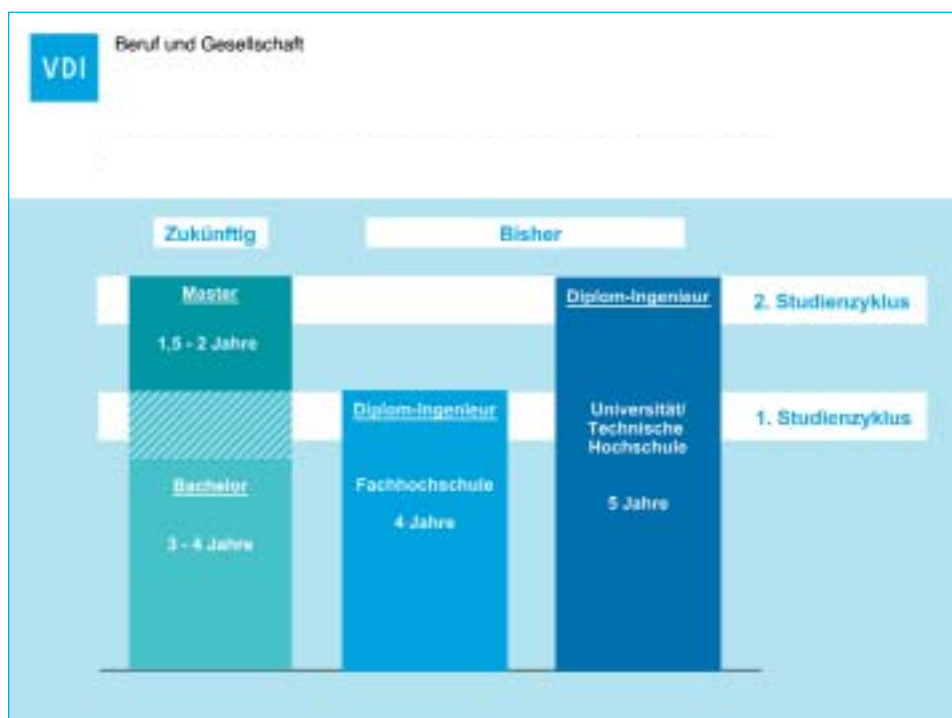


Bild 1: Die Ingenieurausbildung in Deutschland

Seit der Novellierung des Hochschulrahmengesetzes im Jahr 1998 haben die Hochschulen die Möglichkeit, neben den bekannten Diplomstudiengängen gestufte Studiengänge einzuführen, die zum Bachelor- oder Mastergrad führen. Durch die neuen Abschlüsse entsteht eine Vielzahl von Kombinationsmöglichkeiten unterschiedlicher Studienabschnitte. Neue Bildungsbiographien entwickeln sich. Nur fünf Dimensionen seien hier beispielhaft genannt:

- | | |
|--|--|
| • BA: Studiengang in bestimmtem Fach
z. B. BA: Maschinenbau | - MA: Vertiefung in diesem Fach
- MA: Maschinenbau |
| • BA: Studiengang in bestimmtem Fach
z. B. BA: Maschinenbau | - MA: Fachübergreifendes Studium
- MA: Werkstofftechnik |
| • BA: Hochschule 1
z. B. BA: Maschinenbau | - MA: Hochschule 2
- MA: Maschinenbau |
| • BA: Auslandsstudium
z. B. BA in USA | - MA: Inlandsstudium
- MA: in Deutschland |
| • BA: Inlandsstudium
z. B. BA in Deutschland | - MA: Auslandsstudium
- MA in USA |

Ein Schwerpunkt des Bologna-Prozesses ist die Umstellung auf gestufte Studienabschlüsse in den Teilnehmerländern. Während in den vorhergegangenen Absprachen eine Umstellung bis zum Jahr 2010 gefordert wurde, soll diese nun forciert werden. Alle Unterzeichnerländer haben sich verpflichtet, die Umstellung auf das gestufte Studiensystem bis 2005 zu beginnen.

Die Einführung vergleichbarer Abschlüsse und ein auf einander aufbauendes System von Studiengängen sind die wichtigsten Maßnahmen, um die internationale Wettbewerbsfähigkeit zu fördern. Als weitere wichtige Kriterien neuer Studienprogramme sind die Mobilität der Studierenden und Absolventen, die Transparenz und Kompatibilität der Studiengänge zu nennen. Wichtige Elemente hierfür sind die Modularisierung der Studiengänge in thematisch und zeitlich begrenzte Lehreinheiten. Zur Unterstützung der Vergleichbarkeit sind allen durch Leistungsnachweis absolvierten Modulen Kreditpunkte auf der Basis des ECTS (European Credit Transfer System) zuzuordnen. Zur Erläuterung der Zielsetzung des Studienprogramms ist neben dem üblichen Zeugnis ein Diploma Supplement zu erstellen.

Zeitgemäße Anforderungen an die Ingenieurausbildung erfordern einen hohen Qualitätsstandard, der durch fortlaufende Qualitätssicherungsmaßnahmen eingehalten bzw. verbessert werden muss. Zu den Qualitätssicherungsmaßnahmen gehören hochschulinterne Elemente mit Dokumentation der Lehrprozesse einschließlich Befragung der Studierenden und Absolventen. Die Vermittlung von Kompetenzen muss hierbei stärker im Fokus sein als die strukturelle Zusammenstellung der zu vermittelnden Lehrinhalte. Der VDI empfiehlt Evaluationsverfahren zur Qualitätssicherung mit externen Gutachtern in mehrjährigem Abstand durchzuführen. Die Einhaltung fachlich-inhaltlicher Qualitätsstandards und die Gleichwertigkeit mit anderen Studiengängen werden durch die Akkreditierung dokumentiert. Die Akkreditierung wird in mehrjährigem Rhythmus nach Überprüfung durch unabhängige Akkreditierungsagenturen erteilt. Neben regional orientierten existieren fachorientierte Akkreditierungsagenturen. Für Studiengänge der Ingenieurwissenschaften bietet sich hier z. B. die ASIIN (Akkreditierungsagentur für Studiengänge der Ingenieurwissenschaften, der Informatik, der Naturwissenschaften und der Mathematik e.V.) an.

2. Anforderungen an die inhaltliche Struktur der Ingenieurausbildung

Die inhaltliche Schwerpunktsetzung der deutschen Ingenieurausbildung in bestehenden Studiengängen hat sich gut bewährt. Die Unterscheidung zwischen einem „stärker forschungsorientierten“ und einem „stärker anwendungsorientierten“ Profil in Universitäten und Fachhochschulen hat sich als erfolgreich erwiesen. Die Profile der Studiengänge haben zum einen besondere Anforderungen an das Lehrpersonal und die verfügbaren wissenschaftlichen und technischen Infrastrukturen. Zum anderen werden sie von der Nachfrage nach entsprechend ausgebildeten Absolventen und den Kriterien des Arbeitsmarktes bestimmt. Hiernach richtet sich die Kombination aus Grundlagen und anwendungsorientierten Studienanteilen.

Das Fundament der deutschen Ingenieurausbildung bilden zwei starke Grundlagenblöcke: Mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen (MNG) und Technische Grundlagen (TG). Da die Grundlagen ihre Aktualität über längere Zeiträume behalten, dienen sie dem Absolventen als eine dauerhafte Basis für die rasche Erschließung von neuem Spezialwissen. Sie sollten deshalb den dominierenden Anteil im Studium von ca. 60 % des Gesamtumfangs beibehalten (Bild 2).

Der dritte Block im Studium ist das „Anwendungsbezogene Basiswissen“ (ABW). Es verleiht dem Absolventen die erforderliche anfängliche Berufsfähigkeit, wie sie am Arbeitsmarkt erwartet wird.

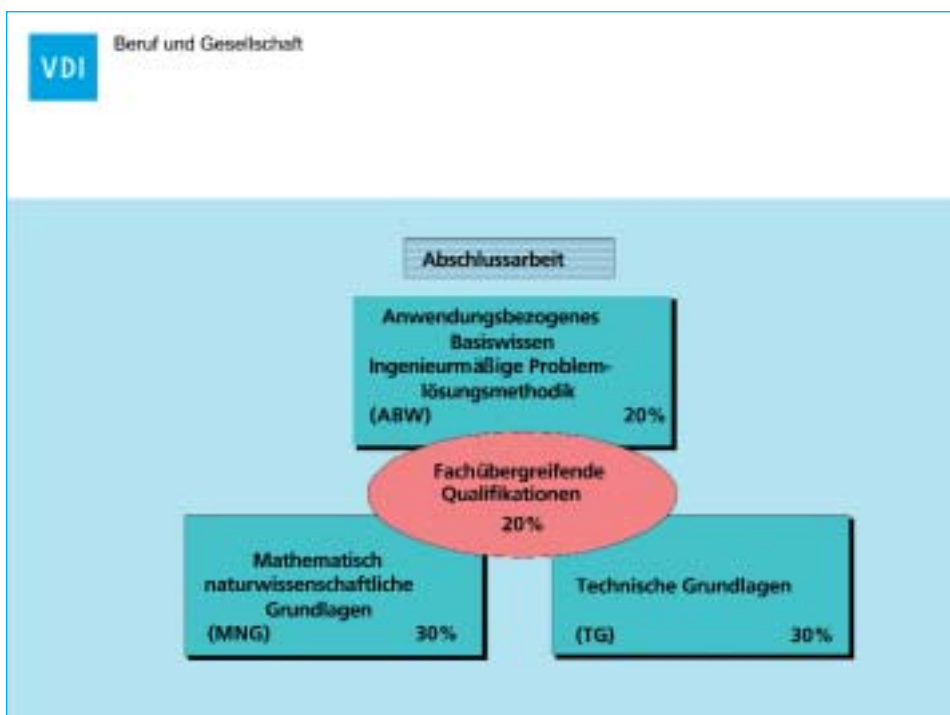


Bild 2: Aufbau eines Ingenieurstudiums

Ein weiterer wichtiger Bestandteil des Ingenieurstudiums ist die Vermittlung von fachübergreifenden Qualifikationen, die im Curriculum zum Teil als eigene Lehrveranstaltungen und zum Teil integriert in die vorhandenen fachorientierten Inhalte vertreten sein sollten. Die hier vermittelten Schlüssel- und Zusatzqualifikationen ergänzen die fachliche Qualifikation zu einer Gesamtqualifikation von Ingenieuren und Ingenieurinnen. Der ABW-Block sollte inklusive der fachübergreifenden Qualifikationen einen Gesamtumfang von ca. 40 % des Studiums einnehmen.

Zum unverkennbaren Markenzeichen der deutschen Ingenieurausbildung gehören darüber hinaus ein Betriebspraktikum und eine Abschlussarbeit. Beide tragen entscheidend zum Praxis- und Anwendungsbezug der Absolventen bei. Die Kombination dieser vier Elemente führt zu einer hohen anfänglichen Berufsfähigkeit, so dass der deutsche Ingenieurabschluss mit Recht als „berufsbefähigend“ bezeichnet und anerkannt wird.

Der VDI empfiehlt, die Struktur der „berufsbefähigenden“ Ingenieurausbildung, bestehend aus Lehrveranstaltungen in mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen, technischen Grundlagen, fachübergreifende Qualifikationen und anwendungsbezogenem Basiswissen sowie aus einem Betriebspraktikum und einer Abschlussarbeit, beizubehalten und durch die berufsbefähigenden Abschlüsse „Bachelor“ und „Master“ weiterzuentwickeln.

3. Anforderungen an die neuen Bachelor- und Master-Ingenieurstudiengänge

Die neuen Bachelor-/Master-Ingenieurstudiengänge können an beiden Hochschularten angeboten werden. Dabei entscheidet jede Hochschule selbst, ob sie nur Bachelor-, nur Master- oder beide Studiengänge in einer Fachrichtung anbieten will.

Die Gesamtzahl der Studienplätze für Master-Studiengänge ist entsprechend der Nachfrage geringer als die Gesamtzahl der Studienplätze für die Bachelor-Studiengänge. Eine Quotierung der Studienplätze für einzelne Studiengänge oder auch Hochschultypen ist nicht zielführend. Im Sinne einer gewünschten Flexibilisierung und Differenzierung der Studieneinschreitungen sollte hier nach Marktmechanismen entschieden werden. Der Bachelor-Studiengang führt als grundständiger Studiengang nach mindestens sechs Semestern Wissensvermittlung an einer Hochschule plus eines qualifizierten Praktikums zu einem ersten berufsbefähigenden Abschluss.

In einem weiterführenden Vertiefungsstudiengang (Master-Studiengang) werden die Inhalte der betreffenden Fachrichtung auf das international übliche Master-Niveau in der jeweiligen Profilierung der Hochschule weitergeführt. An den Universitäten entspricht das erreichte Niveau des Master-Abschlusses dem bestehenden Diplom-Abschluss. Im Bereich der Fachhochschulen wird bei der Konzeption der neuen Master-Studiengänge eine inhaltliche Erweiterung bzw. Vertiefung gegenüber dem gegenwärtigen Diplom-Ingenieur (FH) vorgenommen, um das international übliche Master-Niveau zu erreichen.

Es lassen sich drei Typen von Master-Studiengängen unterscheiden (siehe auch KMK-Strukturvorgaben, Oktober 2003):

- Konsekutive Bachelor- und Master-Studiengänge sind Studiengänge, die nach Maßgabe der Studien- bzw. Prüfungsordnung inhaltlich aufeinander aufbauen und einen Gesamtrahmen von fünf Jahren Regelstudienzeit bis zum Masterabschluss nicht überschreiten.
- Nichtkonsekutive Master-Studiengänge haben zwar einen Bachelorabschluss als Zugangsvoraussetzung, bauen aber inhaltlich nicht auf dem vorangegangenen Bachelor-Studiengang auf.
- Weiterbildende Master-Studiengänge setzen nach einem qualifizierten Hochschulabschluss qualifizierte berufspraktische Erfahrung von in der Regel nicht unter einem Jahr voraus. Die Inhalte des weiterbildenden Master-Studiengangs sollen die beruflichen Erfahrungen berücksichtigen und an diese anknüpfen.

Bei der Konzipierung der ab hier näher beschriebenen konsekutiven Ingenieurstudiengänge mit Bachelor- und Master-Abschluss sollten nach Auffassung des VDI neben der inhaltlichen Definition auch

- der Zugang zum Studium und die Definition der Studierfähigkeit
- die Gestaltung des ersten Studienjahres für Bachelor und Master im Hinblick auf die unterschiedlichen Eingangsvoraussetzungen der Studienanfänger
- die Durchlässigkeit zwischen anwendungs- und forschungsorientierten Studiengängen

neu überdacht werden.

Dies ist insbesondere auch deshalb erforderlich, da durch die Öffnung der neuen Studiengänge für Bewerber aus dem Ausland eine noch größere Bandbreite an unterschiedlichen Eingangsvoraussetzungen bei Studienanfängern zu erwarten ist. Somit ist eine klare Formulierung der Zulassungsvoraussetzungen für Bachelor- und Master-Studiengänge erforderlich, und es muss unter Umständen eine stärkere Auswahl der Bewerber vorgesehen werden. Darüber hinaus sollte in den neuen Studiengängen eine zu enge Spezialisierung vermieden werden.

Der VDI empfiehlt, die Eingangsvoraussetzungen für die neuen Studiengänge zu formulieren und die Durchlässigkeit der verschiedenen Studienwege zu verbessern.

4. Empfehlungen zu den Zugangsvoraussetzungen und zur Studierfähigkeit

Das Eingangsniveau für den tertiären Bildungsbereich sollte der erfolgreiche Abschluss des Sekundarbereiches (Sek. II) sein. Dieser wird weltweit nach zwölf Jahren erworben. Deshalb sollte überprüft werden, die organisatorische und inhaltliche Struktur der Gymnasien so anzupassen, dass der Abschluss des Sekundarbereichs (Sek. II) – wie international üblich – nach dem zwölften Schuljahr erreicht werden kann. Die Bildungsinhalte bis zur Hochschulreife sollten sich sowohl an den Kenntnissen als auch an der Studierfähigkeit ausrichten. Auf ausreichende Sozialkompetenz ist neben der sprachlichen, mathematischen, naturwissenschaftlichen und technischen Fachkompetenz zu achten. Dabei muss wegen der sich schnell ändernden anwendungsorientierten Fachinhalte besonders auf Strukturierungskompetenz geachtet werden.

Spezialwissen muss im Verbund mit Breitenwissen an den individuellen Möglichkeiten der Schüler ausgerichtet werden. Das bedeutet, dass durchaus verschiedene Wege zu studienberechtigenden Abschlüssen führen können.

Für den Übergang in den tertiären Bildungsbereich sollten Mindestvoraussetzungen definiert werden. Für das Ingenieurstudium sollten z. B. folgende Kompetenzen und Kenntnisse gefordert werden: Deutsch und Englisch in Sprache und Schrift, eine zweite Fremdsprache nach Wahl mit „Schulkenntnisniveau“, Mathematik mit den Grundlagen der Differential- und Integralrechnung, Grundlagen der allgemeinen Technologie, Grundlagen und Anwendung der Naturwissenschaften (Physik, Chemie, Biologie).

Der VDI regt an, den Zugang zum Studium an den deutschen Hochschulen für alle studienberechtigten Abgänger des Sekundarbereiches nach 12 Schuljahren zu ermöglichen, wie dies heute bereits international üblich ist.

5. Empfehlungen zur Struktur des Grundständigen Studiums (Bachelor-Studium)

Der Grundständige Studiengang sollte ähnlich wie die bestehenden Diplomstudiengänge in zwei Studien- und Prüfungsphasen aufgeteilt werden: in ein Grundlagen- und Orientierungsstudium sowie ein Fachstudium (Bild 3).

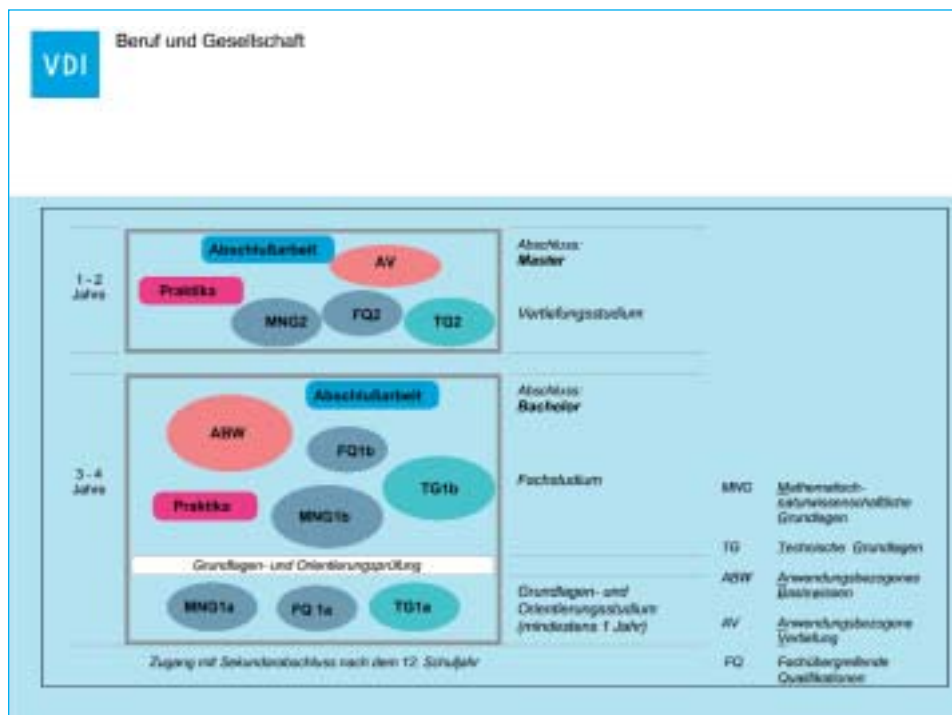


Bild 3: Beispiel eines Grundständigen konsekutiven Studiengangs

Eine straffe Studien- und Prüfungsorganisation sollte in den beiden Studienphasen vorsehen, dass die Studierenden ihre Prüfungsverpflichtungen möglichst zeitnah mit dem Studienangebot ableisten können.

a.) Grundlagen- und Orientierungsstudium (im Bachelor-Studium)

Der tertiäre Bildungsbereich sollte generell mit einem Grundlagen- und Orientierungsstudium (GOS) beginnen, das mit einer Grundlagen- und Orientierungsprüfung (GOP) abschließt. Das Grundlagen- und Orientierungsstudium sollte primär folgenden Zielen dienen:

- Vermittlung der für ein Ingenieurstudium erforderlichen gemeinsamen einführenden mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen (MNG1a), der technischen Grundlagen (TG1a) und der fachübergreifenden Qualifikationen (FQ1a)
- frühzeitige Rückkopplung zur individuellen Eignung und Studierfähigkeit sowie zu Erfolgsaussichten im weiteren Verlauf des Ingenieurstudiums. Ein negativer Verlauf der Grundlagen- und Orientierungsprüfung (GOP) darf nicht als Studienabbruch gelten.

Die Lehrinhalte gliedern sich in mathematisch-naturwissenschaftliche Grundlagen (MNG1a) und in technische Grundlagen (TG1a) sowie in fachübergreifende Qualifikationen (FQ1a).

Bis zur GOP sollten neben den Einführungen in das Berufsbild sowie den Aufgaben- und Verantwortungsbereichen von Ingenieuren und Ingenieurinnen beispielsweise folgende Inhalte gelehrt und gelernt sein (dargestellt am Beispiel des Studiums Maschinenbau und Verfahrenstechnik):

- Mathematik 1 (Differential- und Integralrechnung, algebraische Gleichungen, Matrizen und Determinanten, Differentialgleichungen, einfache numerische Verfahren etc.)
- Grundelemente der Informatik (Grundkenntnisse des Programmierens, Entwurfsprinzipien, Objektorientierung etc.)
- Grundlagen und Anwendung der Naturwissenschaften (Physik, Chemie, Biologie, Werkstoffkunde, Ökologie)
- Technische Grundlagen (Technische Mechanik, Technische Thermodynamik, Grundlagen der Elektrotechnik, Grundlagen der Konstruktionsmethoden und -elemente, Fertigungstechnik etc.)
- Fachübergreifende Qualifikationen (Geistes- und Kulturwissenschaften, Sozialwissenschaften, Softskills)

Ein Übergang in das Fachstudium wird ermöglicht, wenn ein maßgeblicher Anteil der Module der Grundlagen- und Orientierungsprüfung (GOP) bestanden ist.

b.) Fachstudium (im Bachelor-Studium)

Der zweite Teil des Bachelor-Studiums (Dauer 2-3 Jahre) ist das Fachstudium.

Nach dem Grundlagen- und Orientierungsstudium werden neben der weiteren Vertiefung von MNG1b und TG1b die Grundlagen für Anwendungsorientiertes Basiswissen (ABW) zu legen sein. Das bedeutet im Einzelnen z. B.: Produktionsverfahren, Organisation menschlicher Arbeit, juristische und betriebswirtschaftliche Grundkenntnisse.

Darüber hinaus sollte innerhalb der Regelstudienzeit ein Betriebspraktikum abgeleistet werden.

Am Ende des Fachstudiums sollte eine Abschlussarbeit (Bachelor-Arbeit, Umfang etwa 360 Stunden bis 450 Stunden) folgen, die mit dem Bachelor-Abschluss zum ersten berufsqualifizierenden Abschluss führt.

Der Bachelor-Abschluss befähigt sowohl zur Ausübung des Ingenieurberufes in der Wirtschaft oder Verwaltung als auch zur Studienaufnahme in einem weiterführenden Vertiefungsstudium (Master-Studium) an allen Hochschularten im In- und Ausland.

Der VDI empfiehlt, das Grundständige Studium (Bachelor-Studium) in Phasen zu gliedern: Grundlagen- und Orientierungsstudium und Fachstudium. Dabei soll das Bestehen einer Grundlagen- und Orientierungsprüfung die Voraussetzung für das weitere Studium sein. Die Inhalte des Grundständigen Studiums sollen aus einem Grundlagenblock 1, einem Block für fachübergreifende Qualifikationen, einem Anwendungsorientierten Block 1, einem Betriebspraktikum und einer Abschlussarbeit (Umfang etwa 360 Stunden bis 450 Stunden) bestehen. Die Studiendauer sollte mindestens 3 Jahre plus eines qualifizierenden Praktikums betragen. Der Bachelor-Abschluss soll sowohl zum Übertritt in einen Ingenieurberuf als auch zur Aufnahme in ein weiterführendes Vertiefungsstudium mit dem Master-Abschluss befähigen.

6. Empfehlungen zur Struktur des Vertiefungsstudiums (konsekutives Master-Studium)

Die Regelstudienzeit für ein konsekutives Master-Studium sollte mindestens 3 Semester betragen.

Aufbauend auf den Bachelor-Abschluss sollte hier eine Reihe von zusätzlichen Kenntnissen und Fähigkeiten sowohl in mathematisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen (MNG2) und technischen Grundlagen (TG2) als auch in Fortführung der ABW zur Anwendungsbezogenen Vertiefung (AV) wie auch der fachübergreifenden Qualifikationen (FQ2) erworben werden. Dies könnte sowohl direkt im Anschluss an den Bachelor-Abschluss im Vollzeitstudium als auch im Teilzeitstudium neben der Ausübung des gewählten Berufes geschehen.

Zu berücksichtigen ist ein Ausgleich der unterschiedlichen Eingangsvoraussetzungen für Studienanfänger aus unterschiedlichen Hochschulen und Kulturkreisen auf ein für die Fortführung des Studiums erforderliches Niveau. Dazu sollten auch zusätzliche Vorbereitungs- und Anpassungskurse angeboten werden, die bei Bedarf von den Studierenden freiwillig in Anspruch genommen werden können.

Am Beispiel der Studiengänge für Maschinenbau müsste im einzelnen, wie bereits heute innerhalb der Hauptdiplomphase üblich, eine Vertiefung in verschiedene Anwendungsgebiete wie z. B. Verkehrstechnik, Energietechnik, Produktionstechnik, Konstruktionstechnik, Kunststoff- und Textiltechnik, Systemtechnik etc. erfolgen.

Im Bereich der AV kämen z. B. Globales Marketing, Energiemanagement, im Bereich der fachübergreifenden Qualifikationen z. B. Einführung in Geistes-, Kultur-, und Sozialwissenschaften, Softskills etc. dazu.

Darüber hinaus sollte ein Betriebspraktikum nachgewiesen werden. Dies kann auch zwischen den beiden Studienzyklen außerhalb des Master-Studiums erfolgen.

Am Ende des Fachstudiums sollte eine Abschlussarbeit (Master-Arbeit, Dauer 3 - 6 Monate) folgen, die zum Master-Abschluss führt.

Der VDI empfiehlt, das Vertiefungsstudium (Master-Studium) als Fortführung des Grundständigen Studiums (Bachelor-Studiums) zum Niveau eines international anerkannten zweiten Abschlusses zu gestalten. Die Studiendauer sollte mindestens 3 Semester betragen.

7. Empfehlungen zur internationalen Anerkennung der Studienabschlüsse

Schon in den neunziger Jahren hat der VDI auf die zunehmende Bedeutung der akademischen und professionellen Mobilität von Ingenieuren hingewiesen. Die Weiterentwicklung der Ingenieurausbildung soll die Wettbewerbsfähigkeit fördern und dient der internationalen Beschäftigungsmöglichkeit von Ingenieurabsolventen. Weiterhin soll Deutschland als Studienstandort attraktiver für ausländische Studierende werden.

Der VDI empfiehlt, die internationale Anerkennung der deutschen Studienabschlüsse durch Vereinbarungen auf staatlicher Ebene sowie von internationalen Organisationen wissenschaftlicher Vereine, berufsständischer Verbände und Wirtschaftsorganisationen voranzutreiben. Diese Vereinbarungen sollen nicht nur auf den europäischen Hochschulraum fokussiert sein, sondern weltweit wirken.

8. Glossar

Akkreditierung

Mit der Akkreditierung soll die Qualität in Lehre und Studium durch die Feststellung von Mindeststandards gesichert werden.

Die Akkreditierung eines Studienganges erfolgt nach Prüfung fachlich-inhaltlicher und institutioneller Kriterien, der Berufsbefähigung des zu vergebenden Abschlusses sowie der schlüssigen und kohärenten Gesamtkonzeption. Voraussetzung für die Akkreditierung neuer gestufter Studiengänge sind deren modularisierte Struktur sowie die Verwendung eines Leistungspunktesystems. Die Akkreditierung wird im Rahmen eines transparenten, formalisierten externen Begutachtungsverfahrens befristet vergeben, so dass der Studiengang nach Ablauf einer bestimmten Zeit erneut überprüft werden muss.

Die Steuerung des Begutachtungsprozesses liegt bei unabhängigen Agenturen, welche ihrerseits regelmäßiger externer Evaluierung durch den Akkreditierungsrat unterliegen.

Bologna-Prozess

Die Schaffung eines Europäischen Hochschulraumes bis 2010 ist eines der wichtigsten Ziele der europäischen Bildungsminister zur Förderung der Hochschulzusammenarbeit. Inzwischen sind es 40 Länder, die im Rahmen des sog. „Bologna-Prozesses“ eine größere Kompatibilität und Vergleichbarkeit europäischer Hochschulsysteme anstreben und sich dabei auf eine Reihe von Zielen verständigt haben.

In der Bologna-Erklärung der europäischen Bildungsminister vom 19. Juni 1999 wurden als wesentliche Ziele vereinbart:

- Einführung zweistufiger Studienabschlüsse (Bachelor/Master), wobei beide Abschlüsse berufsqualifizierend sein sollen,
- größere Kompatibilität und Vergleichbarkeit der Hochschulsysteme (u.a. durch Diploma Supplements),
- Implementierung von ECTS-kompatiblen Leistungspunktesystemen,
- Förderung der Mobilität und arbeitsmarktbezogenen Qualifizierung.

Diese Ziele wurden auf der Berlin-Folgekonferenz im September 2003 bestätigt. Dort wurde außerdem festgehalten, dass bis zum Jahr 2005 in allen Ländern Strukturen für die interne und externe Qualitätssicherung von Hochschulen geschaffen sein sollen und dann das zweistufige System von Bachelor- und Masterabschlüssen vollständig eingeführt ist.

Diploma Supplement

Das Diploma Supplement ist ein Anhang zum Abschlusszeugnis, das die Art, den Kontext (nationales Hochschulsystem, Beschreibung der verleihenden Hochschule), Inhalt und Form des erfolgreich abgeschlossenen Studiums beschreibt. Es wird in der nationalen und der englischen Sprache erstellt.

ECTS

Das ECTS-System (European Credit Transfer System) stellt eine Methode zur Messung und zum Vergleich von Studienleistungen bereit und ermöglicht so ihre Anerkennung europaweit von Hochschule zu Hochschule. Transparenz der akademischen Lehrangebote wird durch die Bereitstellung von detaillierten Informationen über die jeweiligen Studiengänge und die Inhalte der einzelnen Lehrveranstaltungen erreicht.

Leistungspunkte/Credits

„Leistungspunkte“ (oder auch Kreditpunkte genannt) bezeichnen das rein quantitative Maß für den studentischen Arbeitsaufwand (workload), deren Anzahl je Modul vergeben wird und die unabhängig von der individuellen Leistung des Studierenden sind. Leistungspunkte sind somit synonym zu „credits“. Bei der Vergabe von Leistungspunkten (60 credits pro Studienjahr) werden nicht nur die Kontaktstunden in Vorlesungen und Seminaren berücksichtigt, sondern die das gesamte Studium umfassende Arbeitsbelastung der Studierenden.

Modularisierung

Modularisierung ist die Zusammenfassung von Stoffgebieten zu thematisch und zeitlich abgerundeten, in sich abgeschlossenen und mit Leistungspunkten versehenen abprüfbaren Einheiten. Die Festlegung von Modulen für den jeweiligen Studiengang obliegt dabei dem jeweiligen Fachbereich und ist von der Hochschule in dem für Prüfungs- und Studienordnungen üblichen Verfahren zu bestätigen.

Weitere Informationen

Links:

www.vdi.de/bachelor-master	Informationsseite des VDI zu Bachelor- und Master-Studiengängen
www.akkreditierungsrat.de	Akkreditierungsrat
www.asiin.de	Fachakkreditierungsagentur für Studiengänge der Ingenieurwissenschaften, der Informatik, der Naturwissenschaften und der Mathematik e.V.
www.bologna-berlin2003.de	Informationsseite zur Bologna-Nachfolgekonferenz zum Europäischen Hochschulraum am 18./19. September 2003 von der HRK und dem BMBF
www.daad.de	Deutscher Akademischer Austausch Dienst
www.blk-bonn.de	Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung
www.bmbf.de	Bundesministerium für Bildung und Forschung
www.hrk.de	Hochschulrektorenkonferenz
www.kmk.org	Kultusministerkonferenz
www.his.de	Hochschul-Informationssystem GmbH
www.che.de	Centrum für Hochschulentwicklung
www.anabin.de	Informationssystem zur Anerkennung ausländischer Abschlüsse