

## **Die Ständige Kommission des Fakultätentages für Bauingenieur- und Vermessungswesen**

Betrifft: 61. Plenarversammlung des FT vom 29.9. bis 1.10.2004 in Wien

Beschlussvorlage zu TOP 10.2

### **Rahmenkonzept zur universitären Ausbildung von Bauingenieuren in Bachelor- und Master-Studiengängen**

## **Allgemeines**

Die im Fakultätentag für Bauingenieur- und Vermessungswesen zusammengeschlossenen Fakultäten / Fachbereiche (im Folgenden als Fakultäten bezeichnet) sind für die Gestaltung ihrer Studiengänge, die inhaltliche und organisatorische Umsetzung in Curricula und Prüfungsanforderungen sowie die permanente Überprüfung der Einhaltung der fachlichen Qualitätsstandards unmittelbar verantwortlich. Nach dem gesetzlichen Auftrag und dem Selbstverständnis der Fakultäten ist die inhaltliche Ausgestaltung von Forschung, Lehre und Weiterbildung von elementarer Bedeutung für die Zukunft von Gesellschaft und Kultur, Volkswirtschaft und Umwelt. Die Hochschullehrer der Fakultäten tragen damit eine ganz besondere Verantwortung für die Zukunft des Landes und die auszubildende Generation wie auch für die persönliche Entwicklung und die Berufschancen ihrer Studentinnen und Studenten.

Um die vollständige und effiziente Umsetzung der Ziele des Bologna-Prozesses im europäischen Hochschulraum zu unterstützen, vereinbaren die im Fakultätentag zusammengeschlossenen Fakultäten in Anbetracht ihrer Verantwortung das folgende Rahmenkonzept für die Gestaltung von Bachelor- und Master-Studiengängen<sup>1</sup> des Bauingenieurwesens.

## **Grundsätzliches und Thesen**

Es sei vorab daran erinnert, dass die Bauwirtschaft mit einem Anteil von etwa 14% am Bruttosozialprodukt und einer hohen volkswirtschaftlichen Multiplikatorwirkung eine Schlüsselindustrie ist und dass sie für die Standorte Deutschland, Schweiz und Österreich von großer volkswirtschaftlicher Bedeutung ist.

Die zentrale Aufgabe im Bauwesen ist die Neu- und Weiterentwicklung von Infrastruktur und Baukonstruktionen, von natürlichen und technischen Systemen und ihre effiziente Integration in das vorhandene technische, ökologische und gesellschaftliche Umfeld. Zu gestalten und zu beherrschen sind dabei umfassende Planungs- und Entwicklungsprozesse, hochkomplexe Herstellungs- und Fertigungsprozesse sowie die Betriebs- und Nutzungsprozesse und die Rückbau- und Recyclingprozesse unter den besonderen Aspekten der Nachhaltigkeit und des

---

<sup>1</sup> Anmerkung: in Österreich: statt Master-Studium Magisterstudium; statt Bachelor-Studium Bakkalaureatsstudium

Umweltschutzes. Die Konkurrenzfähigkeit der Wirtschaft im internationalen Wettbewerb steht und fällt mit der Entwicklung innovativer Techniken und Produkte hoher Qualität und Wertschöpfung. Ihre führende Position im internationalen Maßstab kann nur behauptet werden, wenn das hohe Niveau technisch-wissenschaftlicher Forschung und Lehre an den Universitäten und in der Industrie gesichert und gesteigert werden kann. Daher müssen an eine zukunftsorientierte Ausbildung des Nachwuchses im Bauwesen, die künftige Herausforderungen antizipiert, höchste wissenschaftliche Anforderungen gestellt werden. Die Ausbildung muss so gestaltet werden, dass in ausreichender Zahl junge, leistungsbereite, kreative und intelligente Menschen für das Ingenieurstudium motiviert werden.

Die ingenieurwissenschaftliche Tätigkeit orientiert sich in hohem Maße an den Bedürfnissen unserer modernen Industriegesellschaft und muss dabei die Konsequenzen ins Kalkül ziehen, die sich aus der intensiven Nutzung der natürlichen Ressourcen und den Klimaveränderungen ergeben. Sie wird dabei sehr stark von der Produktentwicklung und den produktorientierten Dienstleistungen getrieben und zielt darauf ab, neue Produkte und Produktionsverfahren zu entwickeln, um die Bedürfnisse der Gesellschaft, der Industrie und der Umwelt optimal zu erfüllen. Dabei kommt es sehr darauf an, die Funktion, Leistungsfähigkeit und Sicherheit zu verbessern, Herstellungskosten und über den Lebenszyklus anfallende Betriebskosten zu senken und die Umweltbelastungen zu verringern. Der Umfang dessen, was an Wissen, Methoden und Fähigkeiten dem Ingenieur abverlangt wird, nimmt ständig zu, und die Komplexität der Wirkungszusammenhänge ist außerordentlich hoch. Daher unterscheiden die Rahmenbedingungen klar, was zu den unverzichtbaren Grundlagen und fachspezifischen Fächern des Bauingenieurwesens zählt, die in Forschung und Lehre in der eigenen Fakultät kompetent vertreten und vermittelt werden müssen, und was durch die Vernetzung mit Nachbardisziplinen als ergänzende Grundlagen über die Zusammenhänge und Konzepte für den Studiengang relevant ist. Dabei sollen die Gemeinsamkeiten unterschiedlicher Disziplinen stärker herausgearbeitet und bei der Wissensvermittlung genutzt werden.

Das Ingenieurstudium an Fachhochschulen und Universitäten hat sich national und international bewährt. Es entspricht den breit gefächerten Anforderungen aus Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung und ist auf die Neigungen und Fähigkeiten der Studierenden abgestellt. Das forschungs- und anwendungsorientierte Studienprofil der Universitäten baut auf eine breite wissenschaftliche Basis mit exemplarischer fachlicher Vertiefung auf. Das universitäre Studium soll die Absolventen qualifizieren, bestehende Erkenntnisgrenzen in Theorie und Anwendung mit neuen wissenschaftlichen Ansätzen und Methoden zu erweitern, neue Probleme zu lösen, offenen Fragestellungen nachzugehen und technische Innovationen zu schaffen. Voraussetzung dafür ist die frühzeitige Einbindung in die Forschung. Nur so können Studierende die Fähigkeit entwickeln, neue Forschungsansätze zu erdenken und in ingenieurwissenschaftliche Lösungen umzusetzen. Auch die Persönlichkeitsentwicklung und Kommunikationsfähigkeit sollen im Studium gefördert werden.

Die vom Fakultätentag geforderten Rahmenbedingungen zielen darauf ab, das etablierte und erfolgreiche System der Zweigleisigkeit beizubehalten und im Rahmen des Bologna-Prozesses so fortzuentwickeln, dass die internationale Kompatibilität gesichert ist. Dazu werden Inhalte und Struktur des Studiums in Rückkoppelung mit Vertretern aus Wirtschaft und Verwaltung (Bauindustrie, Ingenieurbüros, Behörden, Ingenieurkammern und Berufsverbände) vom Fakultätentag ständig fortentwickelt und dem Bedarf angepasst. Das Studium ist von diesem Ansatz her grundlagenorientiert und berufsbezogen.

Der Fakultätentag hat sich deshalb darauf verständigt, nach Bedarf das bisherige bewährte einstufige Diplom-Ingenieur-Studium durch ein konsekutives universitäres Bachelor-Master-Studium nach den folgenden Grundsätzen zu ergänzen<sup>2</sup>:

1. Die für die Ingenieurwissenschaften wesentlichen Studieninhalte werden in konsekutiven Bachelor-Master-Studiengängen abgebildet, mit dem Ziel, die hohe Qualität des Studiums entsprechend den unterschiedlichen Anforderungsprofilen der Wissenschaft, Wirtschaft und Verwaltung und der Arbeitsteilung in der Ingenieurausbildung zwischen Fachhochschulen und Universitäten zu sichern.
2. Für die Transparenz des Studiensystems werden zwischen den unterschiedlichen Studienwegen Schnittstellen für Übergänge vorgesehen und dafür Orientierungshilfen und Beratungsangebote geschaffen.
3. Da Bauingenieure mit Universitätsabschluss in der Gesellschaft und Industrie wesentliche Verantwortung für Entwicklung, Funktion, Sicherheit, Wirtschaftlichkeit und ökologische Verträglichkeit von Infrastruktur und baulichen Anlagen übernehmen, ist für die volle Berufsqualifikation eine Regelstudienzeit von 10 Semestern erforderlich<sup>3</sup>.
4. Der Master of Science ist deshalb als Regelabschluss an einer Universität oder Technischen Hochschule vorgesehen und entspricht nach wissenschaftlichem Niveau dem universitären Diplom-Bauingenieur. Er befähigt zur uneingeschränkten Berufsausübung.
5. Das Bachelor-Studium ist auf die Vermittlung von wissenschaftlichen Grundlagen, allgemeinen Ingenieurgrundlagen sowie einer breiten methodischen Basis ausgerichtet und schließt mit dem Bachelor of Science ab.  
Der Bachelor of Science bildet eine Drehscheibe und bietet verschiedene Optionen, und zwar
  - die konsekutive Fortsetzung in einem Masterstudiengang,
  - ein Master-Studium im selben Fach im internationalen Raum,
  - ein Masterstudium in einem verwandten oder ergänzenden Fach oder
  - einen ersten Einstieg in die Berufsausübung mit der Verpflichtung zur qualifizierten berufsbegleitenden Weiterbildung.
6. Um die genannten Ziele zu erreichen, soll das Bachelor-Studium in der Regel (inkl. Bachelor-Arbeit) mindestens 6 Semester umfassen. Ein Modell mit 7 Semestern Bachelor-Studium wird nicht ausgeschlossen. Diese Schnittstelle soll darüber hinaus national und international den Austausch mit anderen Hochschulen vereinfachen und fördern.
7. Die erfolgreiche Absolvierung des ersten Teils des Bachelor-Studiums (in der Regel bis zum dritten Semester) wird auch darauf angelegt, die individuellen Erfolgsaussichten für die Fortsetzung des Studiums rechtzeitig zu evaluieren. Dabei sollte nach Möglichkeit ein studienbegleitendes Mentorensystem eingerichtet werden.

---

<sup>2</sup> Für Studiengänge mit Trimestereinteilung (Universitäten der Bundeswehr) ist es zulässig, das Diplom-Ingenieur-Studium nur durch ein einstufiges Master-Studium zu ergänzen.

<sup>3</sup> Dies wird auch durch aktuelle Entwicklungen in entsprechenden Studiensystemen des angelsächsischen Raumes belegt.

8. Für die unmittelbare Fortsetzung des Bachelor-Studiums wird das konsekutive Master-Studium mit in der Regel 4 Semestern (incl. Master-Arbeit), bei einem Modell mit 7 Semestern Bachelor-Studium entsprechend 3 Semestern, eingerichtet. Für Zugänge in das Master-Studium mit externen, national oder international erworbenen Bachelor-Abschlüssen ist damit die entsprechende Schnittstelle geschaffen. Die Zulassung zum Master-Studium muss in der Verantwortung der jeweiligen Fakultät liegen. Eine Quotierung des Übergangs vom universitären Bachelor- zum konsekutiven Master-Studium wird abgelehnt. Die finanzielle Förderung des Bachelor- und Master-Studiums muss als Grundausrüstung gesichert sein.
9. Studentinnen und Studenten werden derart beraten und ausgewählt, dass sie in der Regel das Ziel verfolgen und in der Lage sind, den Master-Abschluss zu erreichen.
10. Um Studienzeitverlängerungen entgegenzuwirken, kann es entsprechend qualifizierten Studierenden ermöglicht werden, bereits vor dem Bachelor-Abschluss Kurse aus dem Master-Studium der eigenen Hochschule zu belegen, wenn der erfolgreiche Studienabschluss absehbar ist.
11. Voraussetzung für die Promotion ist in der Regel ein mit besonderem Erfolg abgeschlossener Master- oder Diplom-Studiengang.

## Aufbau des Studiums

Hinsichtlich der Ausgestaltung des konsekutiven Bachelor-Master-Studiums wird folgende Gliederung empfohlen:

- **Bachelor-Studium** bestehend aus Grund- und Grundfachstudium,
- **Master-Studium** als wissenschaftsorientiertes Vertiefungsstudium zur Heranführung an die technologisch-wissenschaftliche Forschung auf bestimmten Gebieten.

Eignungsfeststellungsverfahren für das Bachelor-Studium sollen entweder durch Eignungsprüfungen vor Aufnahme des Studiums oder im Verlauf der ersten zwei bis drei Semester durchgeführt werden. Für den Eingang in das Master-Studium stellt jede Fakultät eigene Kriterien für die Zulassung von Studierenden aus anderen Fakultäten auf und sieht ggf. Eignungsprüfungen vor.

Das vorliegende Rahmenkonzept definiert eine Grobstruktur für die Bauingenieur-Studiengänge aller Mitgliedsfakultäten, welche die Qualität der Ausbildung auf hohem wissenschaftlichen Niveau sichern und für die Studierenden den Übergang zwischen den Hochschulen ohne Zeitverlust ermöglichen soll. Im Rahmen der Profilbildung einzelner Hochschulen ist ausreichender Spielraum für besondere Schwerpunktbildungen und den Wettbewerb untereinander vorgesehen. Für die Berufspraxis setzt das Konzept den notwendigen Standard für eine breite grundlagenorientierte Bauingenieurausbildung mit dem erforderlichen Fächerspektrum und schafft die notwendige Transparenz für den Berufseinstieg in Wirtschaft und Verwaltung.

Außerhalb dieses Rahmenkonzeptes können selbstverständlich auch weitere, fachlich spezialisierte und zeitlich kürzere Studiengänge angeboten werden, für die vor allem auch ein

internationaler Bedarf gesehen wird. Diese werden jedoch vom Fakultätentag in der Regel nicht als universitäres Bauingenieurstudium anerkannt.

## Studienziele und Studieninhalte

Ziel des Bauingenieurstudiums ist es, ein hinreichend breites ingenieurwissenschaftliches Fundament mit exemplarischen fachspezifischen Vertiefungen zu schaffen,

- das zur Entwicklung nachhaltiger ingenieurwissenschaftlicher Lösungen befähigt;
- das die Kommunikationsfähigkeit mit den Grundlagen- und Nachbardisziplinen fördert;
- das die Teamfähigkeit zur kooperativen Lösung vernetzter Ingenieurprozesse ausbildet,
- das gesellschafts-, wirtschafts- und rechtswissenschaftliches Grundwissen umfasst,
- eine tragfähige Basis für das lebenslange selbständige Lernen schafft
- und auf diese Weise sicherstellt, dass Ingenieurinnen und Ingenieure ihrer Rolle in der Gesellschaft gerecht werden.

### **Der universitäre Bachelor of Science des Bauingenieurwesens soll über folgende Qualifikationen verfügen:**

- sichere Kenntnis der wissenschaftlichen Grundlagen des Bauingenieurwesens wie Mathematik, Technische Mechanik, Werkstoffe und Grundkenntnisse in Physik, Chemie, Geologie;
- breites Basiswissen in den zentralen fachspezifischen Grundlagenfächern des Bauingenieurwesens: Baubetrieb und Bauwirtschaft, Geotechnik, Infrastruktursysteme, Konstruktiver Ingenieurbau, Numerische Methoden und Bauinformatik, Ökosysteme und Umwelttechnik, Statik und Dynamik, Verkehr, Wasser.

Ein universitärer Bachelor of Science, der die Hochschule verlässt, hat mit diesem Abschluss eine erste Qualifikation für eine Berufstätigkeit als Bauingenieur – mit der Verpflichtung zur qualifizierten berufsbegleitenden Weiterbildung – erworben. Eine uneingeschränkte Berufsfähigkeit, mit der universitär ausgebildete Ingenieure in unserer Gesellschaft in besonderem Maße Verantwortung für Funktionen und Sicherheit übernehmen können, erfordert jedoch eine Regelstudiendauer von 10 Semestern<sup>4</sup>.

### **Der universitäre Master of Science des Bauingenieurwesens soll darüber hinaus über folgende Qualifikationen verfügen:**

- vertieftes Wissen exemplarisch in zwei bis vier Bauingenieurfächern mit deren theoretischen Grundlagen, wissenschaftlichen Methoden und ihren Anwendungsbereichen;
- die Fähigkeit, vorhandenes Fachwissen systematisch zu erweitern, Prozesse zu analysieren, ganzheitlich zu gestalten und sie fundiert kritisch zu hinterfragen;

---

<sup>4</sup> Diese Auszeichnungsmerkmale gelten sinngemäß auch für die universitären Studiengänge der Geodäsie und für Trimester-Regelungen im Bereich der Universitäten der Bundeswehr.

- die Fähigkeit, Forschungs- und Entwicklungsaufgaben kompetent durchzuführen und sämtliche berufliche Aufgaben zu übernehmen.

Ein besonderes Qualitätsmerkmal des universitären Masters-Studiums ist die Heranführung der Studentinnen und Studenten an den aktuellen Stand der Forschung und Entwicklung, etwa durch die Möglichkeit der weitgehend selbständigen verantwortlichen Mitarbeit an anspruchsvollen Forschungsprojekten bzw. die Bearbeitung innovativer anwendungsorientierter Aufgaben.

## **Beschluss**

Diese Rahmenbedingungen, die unter Einbeziehung der ausgewiesenen Referenzen erarbeitet wurden, sind am 30. September 2004 auf der 61. Plenarversammlung des Fakultätentages für Bauingenieur- und Vermessungswesen in Wien einstimmig beschlossen worden.

Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. E. h. Udo F. Meißner, TU Darmstadt (Vorsitzender)

## **Quellen**

Zur Weiterentwicklung der Bauingenieur-Ausbildung. Memorandum der Wirtschaftsvereinigung Bauindustrie NRW und des Betriebswirtschaftlichen Instituts der Bauindustrie, Düsseldorf, Juni 2000

Thesen und Empfehlungen zur universitären Ingenieurausbildung, Diskussionspapier für das Präsidium der DFG, erarbeitet vom Vizepräsidenten G. Eigenberger, März 2004

Übergang vom Diplom zu Bachelor- und Masterabschlüssen, Positionspapier der T9-Gruppe Bauingenieurwissenschaften und Geodäsie, erarbeitet von N. Vogt, TU München, Mai 2004

American Society of Civil Engineers (ASCE), Executive Summary: Task Committee on Academic Prerequisites for Professional Practice, Body of Knowledge, and Report of the Task Committee on the First Professional Degree, October 2001

---