

## Block 5 Akteure

### **Wie sind Hochschulen für moderne Anforderungen (im Ingenieurwesen) aufgestellt?**

Akteur: Hochschule

Prof. Dr.-Ing. Karl Beucke,

Prorektor für Forschung, Bauhaus-Universität Weimar

Die klassische Rolle der Hochschule in Deutschland war geprägt vom Humboldtschen Prinzip der **Einheit von Forschung und Lehre** nach dem Ideal einer **zweckfreien Bildung durch Wissenschaft**. Hierzu wurde die Unterstützung durch Mitarbeiter, dem sogenannten Mittelbau, eingeführt und die Unabhängigkeit (Freiheit) der Professorinnen und Professoren von äußeren Einflüssen betont. Die anwendungsbezogene Forschung und der Praxistransfer waren bei dieser Aufgabenteilung Sache der Fachhochschulen. Diese Aufgabenteilung tritt inzwischen in den Hintergrund zugunsten eines Wettbewerbs zwischen den Hochschultypen. In den angelsächsischen Ländern diente dies System als Vorbild und Ideal. Die weitere Entwicklung hat sich dort aber markant anders vollzogen als in Deutschland. Im US-System gibt es z.B. eine starke **Abgrenzung zwischen Spitzen- oder auch Forschungsuniversitäten** und der **Mehrheit der Universitäten**. Professoren haben in der Regel keine Mitarbeiter und sind auf enge Kooperationen mit Industrie oder Regierung (Militär, Homeland Security) angewiesen. Zumindest im Ingenieurwesen wird eine wertfreie, nicht zielorientierte Forschung kaum unterstützt.

### **Finanzierung der Hochschulen**

In Deutschland werden die Hochschulen traditionell primär aus öffentlichen Mitteln gefördert. Der Anteil der sogenannten Drittmittelförderung ist relativ gering. Diese Situation ist in den USA sehr unterschiedlich. Dort sind die Universitäten in hohem Masse angewiesen auf Mittel, die nicht vom Staat kommen. Diese unterschiedliche Orientierung hat gravierende Konsequenzen. Sie erfordert letztendlich eine unternehmerische Ausrichtung und Führung der Hochschulen. Sie erfordert auch ein grundsätzlich anderes Denken in der Professorenschaft. Nicht nur ganze Hochschulen, sondern einzelne Institute und sogar Professuren werden nach wirtschaftlichen Maßstäben geführt und bewertet. Solche Veränderungen sind in der Regel verbunden mit grundlegenden Konsequenzen. Dies hat

Vorteile, birgt aber sicher auch Gefahren, die unbedingt thematisiert und diskutiert werden müssen, um möglichen Fehlleitungen vorzubeugen.

Grundlegende Änderungen im System lassen sich kaum durch punktuelle Eingriffe und Anpassungen im System wirksam berücksichtigen. Im Ingenieurwesen ist es ein wohl bekanntes Problem, dass es oftmals sehr schwierig zu beurteilen ist, welche Konsequenzen sich in einem komplexen System ergeben, wenn punktuelle Eingriffe zur Beseitigung erkannter Probleme vorgenommen werden.

Während diese Debatte in den USA gegenwärtig zu einer gewissen Ernüchterung geführt hat, befindet sich die Neuorientierung der Hochschulen in Richtung auf wirtschaftlich geführte Unternehmen in Deutschland erst relativ am Anfang. Beginnend mit einer durchaus begrüßenswerten Autonomie der Hochschulen mit eigener Budget-Verantwortung, selbständiger Verantwortung für die Einrichtung neuer Studiengänge und Unabhängigkeit in der Berufungspolitik, setzt sich diese Entwicklung derzeit weiter fort und es ist noch nicht abzusehen, wo sie uns hinführen wird. Aktuell lädt die Zeitschrift „Wirtschaftswoche“ zu einer Jahrestagung „Unternehmen Hochschule“ ein mit einer „Key Note“ der Bundesministerin für Bildung und Forschung. Auf dieser Tagung wird u.a. auch ein Vortrag gehalten mit dem Thema „Unternehmen Hochschule -Business Development auf der Basis akademischer Exzellenz“. Besorgt macht mich persönlich dabei, dass sich die Nachhaltigkeit und langfristige Wirksamkeit unseres Hochschulsystems – trotz aller Kritik im einzelnen - in der Vergangenheit sehr bewährt hat, ich mir dieser Nachhaltigkeit aber bei der neuen Orientierung nicht mehr sicher bin.

Allgemein werden seit Jahren Forderungen erhoben nach einer leistungs- und belastungsgerechten Ausstattung unserer Hochschulen. In Thüringen führte das zu einem „Leistungs- und Belastungsorientierten Mittelverteilungsmodell – LUBOM“ zwischen Land und Hochschulen. Kernindikatoren sind in diesem Modell natürlich die Studentenzahlen und die Drittmitteltätigkeit. In den neuen Ländern fällt dieser Prozess zusammen mit einem deutlichen Rückgang der Studienbewerberzahlen auf Grund der demographischen Entwicklung. Die Hochschulen sind also gezwungen, gegenzusteuern, wenn sie nicht Mittel in erheblichem Umfang verlieren wollen.

In Architektur und Bauingenieurwesen lassen sich die Studierendenzahlen zur Zeit kaum steigern. Die Bauhaus-Universität steht zwar im nationalen Vergleich dieser Fakultäten noch relativ gut da, aber die Entwicklungsmöglichkeiten sind begrenzt. Diese Situation ist nicht spezifisch beschränkt auf die neuen Länder, nicht einmal auf Deutschland, sondern ist international ähnlich zu beobachten.

Gleichzeitig verzeichnet die Bauhaus-Universität einen Ansturm auf neue Fächer. Im Studiengang Medienkultur werden von etwa 800 Bewerbern lediglich knapp 40 zugelassen. Hier wäre es also ein Leichtes, die Studierendenzahlen zu steigern. Natürlich ist dies mit Konsequenzen verbunden bezüglich der Ressourcen.

Ich möchte folglich der Politik und auch der Industrie zu bedenken geben, ob eine leistungs- und belastungsgerechte Mittelverteilung wirklich als primäres Steuerungsmittel der Hochschulentwicklung geeignet ist. Eine Diskussion über gesellschaftspolitische und auch volkswirtschaftlich vernünftige Ziele muss geführt werden und kann nicht allein über aktuelle Gegebenheiten an unseren Hochschulen und in unserer Gesellschaft gesteuert werden. Dies trifft umso mehr zu, als unsere Hochschulen etwas sind, das ich als Ingenieur als „träge Systeme“ bezeichnen würde. Es dauert lange, wirkliche Veränderungen herbeizuführen, und noch länger Fehlentwicklungen zu korrigieren!

### **Ausbildung**

Die universitäre Ausbildung der Ingenieure ist in zyklischer Folge immer wieder Gegenstand intensiver Diskussionen.

So ist z.B. der Titel „Doktor-Ingenieur, Dr-Ing.“ Ergebnis einer Auseinandersetzung der „klassischen“ Universitäten mit den Technischen Hochschulen in Deutschland über die „Wissenschaftlichkeit“ der Ausbildung und Forschung der Ingenieure. Der Titel wurde 1899 eingeführt. Auf Grund des Widerstandes der klassischen Hochschulen wurde der Titel in deutscher Schreibweise definiert – im Gegensatz zur lateinischen Schreibweise an den klassischen Hochschulen. Der starke Druck auf die Technischen Hochschulen zur Rechtfertigung der Dokortitels führte zu strikten Maßstäben für die Vergabe des Titels, die im Laufe der Jahre zu einem hohen Qualitätsstandard wurden.

In den USA wird der Titel verliehen in allgemeiner Form als „Doctor of Philosophy, Ph.D.“. Der Fachbezug wird ausgedrückt durch den Zusatz „having demonstrated ability by original research in engineering“.

Die Auseinandersetzung um die Ingenieurausbildung hat tiefe Wurzeln. So findet man z.B. in der Literatur die folgenden Ausführungen:

„Unsere Technischen Hochschulen stehen *vor* – oder richtiger: *in* - einer Krise. Immer dringender verlangt man von ihnen eine tiefgehende Umgestaltung des Unterrichts.“ In der Folge werden dann folgende Forderungen erhoben:

- „Einschränkung des Spezialistentums zugunsten stärkerer Betonung der allgemeinen wissenschaftlichen Grundlagen und freiere, weniger schulmäßige Gestaltung des Unterrichts.“

- „Entschulung der Hochschule“ für eine „Zielbewußte Erziehung zu stärkerer *innerer* Selbständigkeit, die bekanntlich keineswegs immer mit zur Schau getragener *äußerer* Selbständigkeit zusammenfällt.“
- „Das Studium [als] Werkzeug, nicht Ziel!“

Begründet wurde dies wie folgt:

„Erziehung zur Selbständigkeit liegt im eigensten Interesse unserer Studierenden selbst. Wer heute, bei der schnellen Entwicklung von Wissenschaft und Technik, nicht in der Jugend lernte, selbst an sich weiterzuarbeiten und den Fortschritten seines Faches zu folgen, verfällt im späteren Berufe einem frühzeitigen ‚Berufstode‘, verliert seine Stellung oder muss sich mit ganz untergeordneten Posten begnügen.“

Diese Zitate finden sich in „KARLSRUHER AKADEMISCHE REDEN; Rede gehalten anlässlich des Rektoratswechsels am 30. November 1929 von Alfred Stock“.

Wir stehen – mal wieder – in Zeiten des Wandels. Wandel ist immer mit neuen Möglichkeiten verbunden – aber auch mit Gefahren! So hatte der Präsident der Deutschen Forschungsgemeinschaft (zum ersten Mal in der Geschichte der DFG ein Ingenieur) eingeladen zu einem Internationalen Workshop unter dem Titel: „New Models for Governing Tomorrow’s Faculties of Engineering – Throwing Out the Baby With the Bath Water Or Seizing New Opportunities?“ Der Workshop fand statt am 14. April 2008 im Wissenschaftszentrum Bonn.

Ich möchte aktuelle Gefahren an einem kurzen Beispiel im Vergleich zu den USA erläutern: Seit einigen Jahren werden Forderungen erhoben nach einer Verkürzung der Studiendauern mit jüngeren Absolventen und nach einer unmittelbaren Einsetzbarkeit der Absolventen. Die Unternehmen wollen die Lasten einer internen Aus- und Weiterbildung minimieren. Der Bologna-Prozess, die Exzellenzinitiative und die verstärkte Ausrichtung auf das US-amerikanische Universitätssystem sind aktuelle Entwicklungen, die in diesem Zusammenhang eine Rolle spielen.

Das Bildungssystem in den USA hat in den vergangenen Jahrzehnten große Erfolge zu verzeichnen. In sämtlichen internationalen Bewertungen besetzen berühmte US-Universitäten die Spitzenplätze weltweit. Es hat sich aber die oben erwähnte, klare Abgrenzung zwischen Spitzenuniversitäten und der Mehrheit der Universitäten in den USA vollzogen. Dort bietet die Mehrheit der Universitäten im Ingenieurwesen stark verschulte, stromlinienförmige Programme an, welche den unmittelbaren Nutzen für Absolventen und Industrie sichern sollen. Das Studium wird primär unter ökonomischen Aspekten gesehen und als eine Investition in die unmittelbare berufliche Zukunft. Unter diesen Aspekten ist es

nicht verwunderlich, dass zur Zeit eine aktuelle Debatte entbrannt ist unter den Überschriften:

**What Is a Master's Degree Worth?**

NY Times, 30. Juni 2009

**Will Higher Education Be the Next Bubble to Burst?**

Chronicle of Higher Education, 22. Mai 2009

**The Great College Hoax**

Forbes.com, 2. Februar 2009

Die Abgrenzung zwischen Spitzen- oder auch Forschungsuniversitäten und der Mehrheit der Universitäten führt oftmals auch zu unterschiedlichen Orientierungen der Absolventen. Im Ingenieurwesen bilden die Spitzenuniversitäten oftmals nicht die Wirtschaftseliten aus, sondern die Professoren an den Universitäten landesweit – also im Sinne einer Selbstreproduktion.

Vor dem langfristigen Hintergrund dieser Schwerpunkt-setzungen und Entwicklungen muss man konstatieren, dass nicht „American Engineering“, sondern „German Engineering“ einen Ruf von Weltrang hat. Stark verschulte, erfolgsorientierte Programme fördern häufig den „Rechensklaven“, nicht jedoch den kreativen, innovativen Ingenieur. Interessant ist in diesem Zusammenhang auch, dass genau dieser Vorwurf häufig (noch?) den chinesischen oder indischen Ingenieuren gemacht wird, die sich fast ausschließlich am US-System orientiert haben.

Interessant ist in diesem Zusammenhang auch die Rolle der neuen High-Tech Industrien, mit denen hohe Erwartungen verbunden sind oder vielleicht auch schon waren? In vielen dieser Unternehmen spielt die interne Weiterqualifizierung der Mitarbeiter nur eine geringe Rolle. Man erwartet fertige Mitarbeiter von den Hochschulen, die absolut auf dem neuesten Stand der Technik sein sollen. So kommt es vor, dass ein CEO einer solchen Firma stolz berichtet, dass in seinem Unternehmen keiner älter ist als 40 Jahre. Ich persönlich halte das für einen fatalen Trend, der langfristig kaum erfolgreich sein kann.

Universitäre Ausbildung der Ingenieure war in Deutschland mit dem Ziel verbunden, Menschen auszubilden für Aufgaben und Berufsprofile, die weitgehend unabhängig sind von aktuellen Gegebenheiten und Technologien. Wir wissen heute nicht, mit welchen Werkzeugen und Methoden Ingenieure in 30 Jahren arbeiten werden, aber wir müssen heute Personen ausbilden, die diesen Anforderungen gewachsen sind und bleiben, und die in der Lage sind, lebenslang zu lernen. In diesem Sinne hat sich die Rolle der Hochschulen in Deutschland bewährt und die Unternehmen haben die Konsequenzen akzeptiert und entsprechend darauf aufgebaut.

Dieser Konsens gerät derzeit aus vielen – vor allem wirtschaftlichen - Gründen in Gefahr und Politik und Öffentlichkeit müssen sich der damit verbundenen Gefahren bewusst sein.

### **Forschungsförderung**

Die Förderung der Forschung an den Universitäten in Deutschland wurde in der Vergangenheit primär geleistet durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (**DFG**). Diese wird häufig bezeichnet als ein **mangelhaftes System, aber als das beste System weltweit**, um das uns viele Länder beneiden. Dieses System ist grundlagenorientiert und weitgehend frei von äußeren Abhängigkeiten. Die Begutachtung erfolgt durch die Gemeinschaft der Forschenden (peer review, Scientific Community). Diese werden demokratisch gewählt (Fachkollegien).

Dies System wurde in einer internationalen Begutachtung als exzellent für die Grundlagenforschung bezeichnet, aber als mangelhaft für die Umsetzung der Forschungsergebnisse. An deutschen Universitäten werden außerordentlich viele Patentgrundlagen erarbeitet, aber die kommerzielle Nutzung erfolgt häufig woanders. In Folge dieser Ergebnisse hat die DFG das Instrument der Transferförderung eingeführt, in dem die Umsetzung von Forschungsergebnissen aus der Grundlagenforschung gemeinsam mit einem Industriepartner gefördert wird. Dies ändert aber prinzipiell nichts an der grundlagenorientierten Ausrichtung der DFG-Förderung.

Inzwischen gibt es eine ganze Reihe zusätzlicher Institutionen, die sich zum Ziele gesetzt haben, unsere Zukunft durch die Förderung von Forschung sichern zu helfen.

Eine der aktuellsten Analysen wurde kürzlich am Bundesministerium für Bildung und Forschung (**BMBF**) vorgestellt unter dem Titel BMBF-Foresight-Prozess. Dies geschah u.a. mit den Zielen:

- Identifizierung neuer Schwerpunkte in Forschung und Technologie
- Ableitung prioritärer Handlungsfelder für Forschung und Entwicklung

Im Ergebnis wurden acht Zukunftsfelder für die Forschungsförderung in Deutschland identifiziert, die zukünftig im Fokus einer Förderung durch das BMBF stehen sollen. Hierbei spielen auch Ingenieurwesen und Architektur eine wichtige Rolle. Die Zukunftsfelder sind primär grundlagenorientiert z.B. *Infrastrukturen für die Lebensräume der Zukunft* und *Komplexität, Modelle und Simulationen*. Die Universitäten werden in diesen Programmen sicherlich eine starke Rolle einnehmen.

Das Problem der Universitäten mit der Förderung durch das BMBF ist jedoch ganz allgemein, dass häufig auch ein Eigenanteil in der Finanzierung der Projekte zu leisten ist, der in den bisherigen Finanzierungsmodellen der Hochschulen nicht vorgesehen ist.

Ein anderes Problem ist oftmals die geforderte „Nachhaltigkeit“ der Förderung, d.h. die Zusicherung der Weiterführung der Maßnahme nach Beendigung der Förderung.

Ähnliches gilt für die Programme des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung. So begrüßenswert z.B. das Programm „Forschungsinitiative Zukunft Bau“ ist, so problematisch ist teilweise die Einbettung dieses Programms in die Schwerpunktsetzung und Gesamtpolitik einer Universität.

Ein völlig anderes Betätigungsfeld ergibt sich für die Universitäten in der Forschungsförderung durch die Europäische Union. Der Umfang ist enorm und die Bedeutung dieser Programme wird sicherlich in den kommenden Jahren noch wachsen. Das 7. EU-Forschungsrahmenprogramm verfügt über ein Budget von 54 Milliarden Euro für die Gesamtlaufzeit von 2007 bis 2013. Der Aufwand, diese Programme zu beurteilen und darauf entsprechend reagieren zu können, ist erheblich. In Thüringen hat dies zur Einrichtung von EU-Beauftragten an den Universitäten des Landes geführt, die durch das Land gefördert werden. Inhaltlich müssen natürlich die einzelnen Wissenschaftler darauf reagieren, aber auch für diese ist der verwaltungstechnische Aufwand enorm und sie sind – entsprechend den klassischen Idealen – häufig nicht darauf eingerichtet. Für die Universität als Gesamtes ergeben sich ebenfalls neue Aufgaben und Konsequenzen. Rechtliche Verantwortung muss übernommen werden, Konkurrenz zu forschenden Wirtschaftsunternehmen beachtet werden, steuerliche Belange müssen berücksichtigt werden, eine betriebswirtschaftliche Buchführung muss geleistet werden und vieles andere mehr. Dies sind in der Regel völlig neue Herausforderungen, für die die Universitäten oftmals nur unzureichend vorbereitet sind.

Die wachsende Bedeutung der Einwerbung von Drittmitteln wird inzwischen durchaus auch kritisch kommentiert. Öffentlich wird schon die Frage gestellt: **Was kosten uns Drittmittel?** Auch wird die Frage kritisch diskutiert, ob **mehr immer gleich besser ist**. Neuere Untersuchungen stellen z.B. fest, dass die Publikationstätigkeit mit steigender Drittmittelforschung anfangs deutlich ansteigt, aber nur bis zu einem bestimmten Maximum, um dann wieder deutlich abzusinken!

Es gibt also offensichtlich vernünftige Grenzen der Drittmittelforschung! Hierüber muss diskutiert werden und die daraus resultierenden Konsequenzen müssen bedacht werden.

### Resümee

Vor diesem Hintergrund scheint die Neuorientierung unserer Hochschulen und speziell auch unserer Ingenieur fakultäten unvermeidlich. Viele unterschiedliche Ziele, die teilweise in Konflikt zueinander stehen, werden damit verbunden und sind teilweise mit erheblichen

Konsequenzen und Gefahren verbunden. Wissenschaft, Industrie und Politik verfolgen dabei nicht unbedingt die gleichen Ziele. Die Wissenschaft hat dabei die Verantwortung, langfristige Ziele und Entwicklungen zu verfolgen. Das hat sie in der Vergangenheit sehr erfolgreich geschafft. Kurzfristige Ziele und Erfolgsabsichten aus Industrie und Politik dürfen diese Rolle nicht gefährden.

Stehen wir also in der Gefahr, bei der Neuorientierung der Ingenieurfacultäten in Deutschland das Kinde mit dem Bade auszuschütten, wie es der Präsident der DFG als Frage formuliert hat? Ich denke, die Gefahr ist nicht ganz von der Hand zu weisen und ich möchte gerade auch an die Verantwortlichen in Politik und Industrie appellieren, mit zu helfen, dass dieser Prozess verantwortungsvoll verläuft, und dass wir nicht der Gefahr unterliegen, lediglich politische Ziele oder den kurzfristigen Nutzen im Auge zu haben.

Anhang:

Eine der aktuellsten Analysen wurde kürzlich am Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) vorgestellt unter dem Titel BMBF-Foresight-Prozess. Dies geschah mit den Zielen:

- Identifizierung neuer Schwerpunkte in Forschung und Technologie
- Benennung (und Ableitung) von Gebieten für Forschungs- und Innovationsfelder übergreifende Aktivitäten
- Potenzialanalyse, in welchen Technologie- und Innovationsfeldern strategische Partnerschaften möglich werden können
- Ableitung prioritärer Handlungsfelder für Forschung und Entwicklung

Im Ergebnis wurden folgende Zukunftsfelder identifiziert:

1. Das Altern entschlüsseln
2. Infrastrukturen für die Lebensräume der Zukunft
3. Komplexität, Modelle und Simulationen
4. Mensch-Technik-Kooperationen
5. Mikro-Energie aus der Umgebung gewinnen
6. ProduzierenKonsumieren 2.0
7. Zeitforschung
8. Handlungsfeld Energiekonzert Abgestimmte Forschungsvielfalt für zukunftsfähige Energielandschaften

Weimar, im Juni 2009