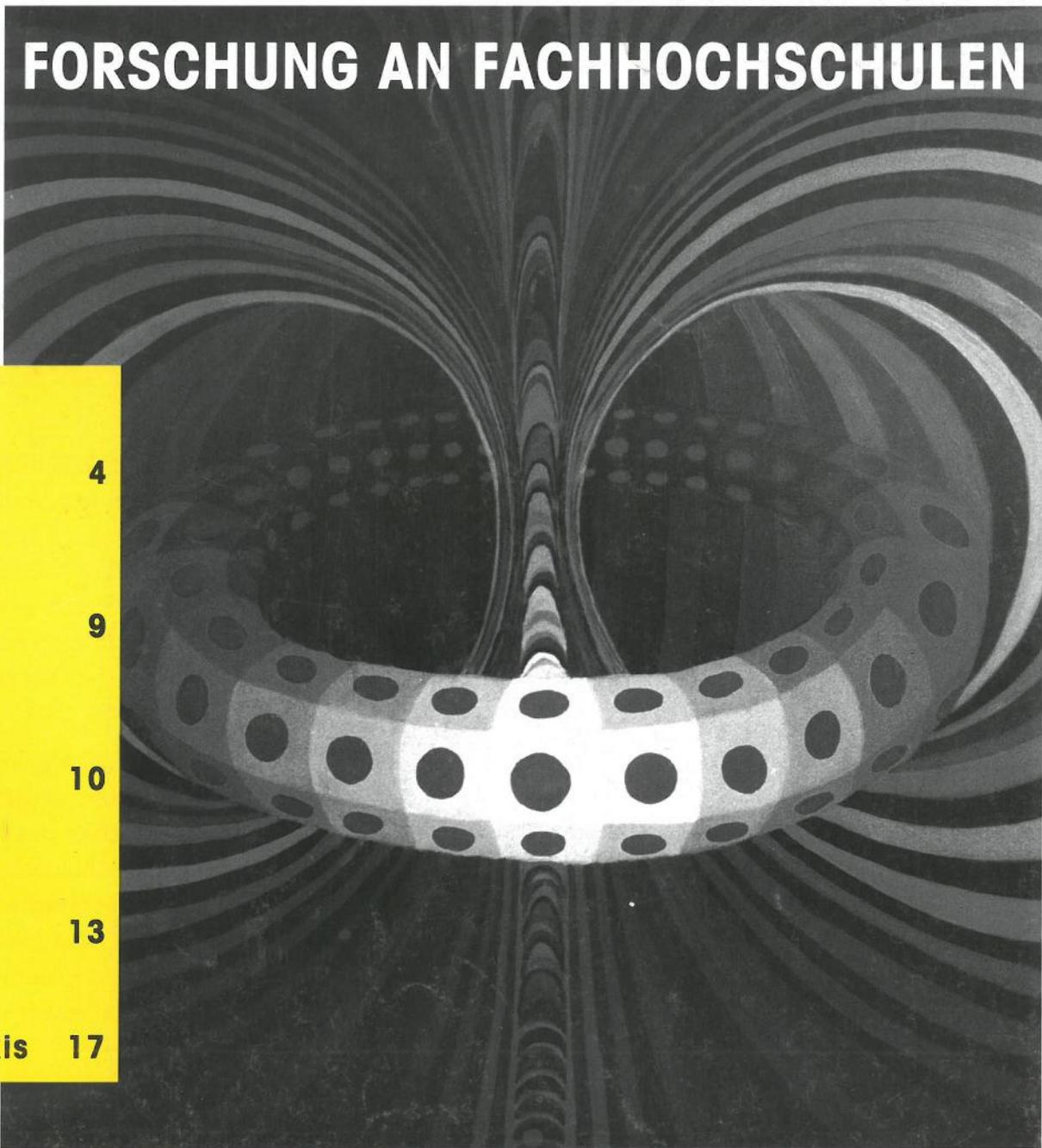


# Die neue Hochschule

für anwendungsbezogene Wissenschaft und Kunst

## FORSCHUNG AN FACHHOCHSCHULEN



<b>Bosman: Forschung an Fachhochschulen</b>	<b>4</b>
<b>Delegierten- versammlung: Bericht</b>	<b>9</b>
<b>Dickmann/Dik: Lasertechnik deutsch-russisch</b>	<b>10</b>
<b>Winkler: Forschungs- förderung</b>	<b>13</b>
<b>Vieler: Theorie und Praxis</b>	<b>17</b>

# Sind die Fachhochschulen Hochschulen 2. Klasse?



Hans-Wolfgang Waldeyer

## Das Recht der Fachhochschulen

1995. 132 Seiten. Kartoniert.

DM/sFr 39,80, öS 291,-.

ISBN 3-7685-0796-3

Sonderdruck aus: Kay Hailbronner (Hrsg.),  
Kommentar zum Hochschulrahmengesetz.

**Eine wichtige Informationsquelle  
für alle Fachhochschulprofessoren!**

- Kann die Lehre an den Fachhochschulen als wissenschaftliche Lehre angesehen werden?
- In welchem Umfang obliegt den Fachhochschulen ein Forschungsauftrag?
- Sind die Fachhochschulen wissenschaftliche oder „nichtwissenschaftliche“ Hochschulen?
- Können Professoren der Fachhochschulen als Betreuer oder Prüfer an Promotionsverfahren teilnehmen?
- Steht das Grundrecht der Lehr- und Forschungsfreiheit auch der Fachhochschule und ihren Professoren zu?
- Umfaßt der verfassungsrechtliche Hochschulbegriff überhaupt die Fachhochschulen?

Seitdem vor erst 27 Jahren ihre Gründung beschlossen wurde, gibt es heute etwa 150 Fachhochschulen aller Fachrichtungen. Zweifellos sind sie in den Wissenschaftsbetrieb integriert. Dennoch sind nicht wenige grundlegende Fragen heftig umstritten geblieben. Haben die Fachhochschulen ein „Imageproblem“?

Prof. Dr. jur. Hans-Wolfgang Waldeyer, Fachhochschule Münster, langjähriger Fachmann u.a. auf dem Gebiet des Hochschulrechts, stellt die hochschulrechtlichen Besonderheiten der Fachhochschulen – unter Berücksichtigung des HRG und der Länder-Hochschulgesetze – umfassend dar. Rechtsprechung und Literatur werden kritisch gewürdigt.

**R. v. Decker's Verlag**

Hüthig GmbH, Postfach 10 28 69, 69018 Heidelberg, Tel: (06221) 48 95 55, Fax: (06221) 48 94 10

# Die neue Hochschule

Heft 6 • Dezember • 1995

## LEITARTIKEL

**Karl-Heinz Bosman**  
Forschung an Fachhochschulen **4**

## hIb-AKTUELL

**Gespräche** **7**  
**Fachhochschule '95** **8**  
**Delegiertenversammlung** **9**

## AUFSÄTZE

**Klaus Dickmann und Elena Dik**  
Neue Wege in der Hochschulausbildung für die Lasertechnik **10**

**Wolfgang Winkler**  
Forschungsförderung **13**

**Gerd Vieler**  
Grau ist alle Theorie? **17**

## RUBRIKEN

**Meldungen**  
*Ministerieller Wasserkopf* **20**  
*Fachhochschule in Kuala Lumpur* **20**  
*Berufsausbildung: hohe Abbrecherquote* **20**  
*Verluste am Bau* **20**

**Aus Bund und Ländern**  
*Bund:*  
- *Professoren als Manövriermasse der Beschäftigungspolitik* **20**  
- *Bundesförderung Forschung*  
*NRW:*  
- *FH Düsseldorf - 25 Jahre FB Wirtschaft* **21**  
- *Tagungshinweis: Evaluation an Fachhochschulen*  
- *Chancen und Risiken* **22**  
*Thüringen: Forschen-Lernen* **22**  
*Niedersachsen: De facto - Benachteiligung von Männern* **22**

**Informationen und Berichte**  
*Jahressteuergesetz '96* **23**  
*Studien- und Forschungsführer Informatik* **24**  
*Fachbereichstage* **24**  
*Studienförderwerk* **25**  
*Unternehmensführung* **27**

**Promotion** **29**  
**Neues von Kollegen** **29**  
**Postskriptum: Umwelt** **30**  
**Neuberufene** **30**

## Impressum

**Herausgeber:** Hochschullehrerbund -  
Bundesvereinigung - e.V. (*hIb*)

**Verlag:** *hIb*, Rüngsdorfer Straße 4 c, 53173 Bonn,  
Telefon (0228) 352271, Telefax (0228) 354512

**Schriftleitung:** Professor Dipl.-Ing. Karl-Heinz  
Bosman (K.H.B.), Kiefernstraße 16a,  
66129 Saarbrücken, Telefon (06805) 1589,  
Telefax (06805) 218123

**Neues von Kollegen:** Dr. Hubert Mücke (H.M.), *hIb*

**Schlußredaktion:** Dr. Hubert Mücke (H.M.), *hIb*

Verbands offiziell ist die Rubrik „*hIb*-AKTUELL“.  
Alle mit Namen des Autors/der Autorin versehenen  
Beiträge entsprechen nicht unbedingt der Auffassung  
des *hIb* sowie der Mitgliedsverbände.

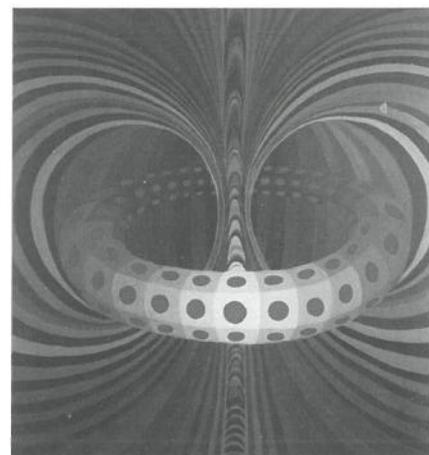
Erscheinungsweise: zweimonatlich

Erfüllungs-, Zahlungsort und Gerichtsstand ist Bonn.

Herstellung:  
CICERO, Auguststraße 12, 53229 Bonn

## Inserenten

C.F. Müller Verlag	Umschlag
Luchterhand Verlag	S. 16
Atlas Datensysteme	S. 19
Interkontakt	S. 20
Unicon: Topsisim	S. 27
HIS:	
Aufruf - elektronische Medien in Studium und Lehre	S. 28
Texas Instruments	Umschlag



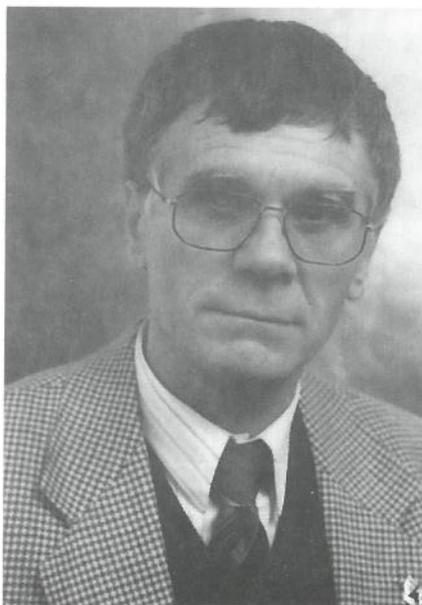
Grafik: Maxwellsche Gleichungen,  
Ölgemälde von Dr. Hans Hillmann.  
Abdruck mit freundlicher Genehmigung des Künstlers  
und des Siemens-Museums, München  
Umsetzung: CICERO

Redaktionsschluß für Heft 1/96 ist der 20. Januar 1996

# Forschung an Fachhochschulen

*Verglichen mit den Gesamtaufwendungen für Forschung in Deutschland nimmt sich der auf die Fachhochschulen entfallende Anteil in Höhe von 300 Mio. DM/Jahr als zu vernachlässigende Größe aus. Trotz der unzulänglichen Ausstattung mit Personal und Laborgeräten wird damit jedoch eine bemerkenswerte Leistung erbracht. Andererseits ist und bleibt Forschung eines von vielen Mitteln, die Priorität der Lehre an Fachhochschulen zu gewährleisten.*

**Text:**  
**Professor Karl-Heinz Bosman**  
 Kiefernstr. 16a  
 66129 Saarbrücken



Es liegt im Wesen des Menschen, ihm unbekannte Dinge ergründen, erklären und einordnen zu wollen. Seit Anfang der neueren Menschheitsgeschichte waren es vor allem Naturphänomene wie Sonnenauf- und Sonnenuntergang, Ebbe und Flut oder der Sternenhimmel, die zum Nachdenken anregten und nach Erklärungen verlangten. Etymologisch sind die Worte forschen und Furche eng miteinander verwandt. Der Begriff „forschen“ hat sich sozusagen entwickelt aus „herumwühlen“ über suchen, ausfindig machen bis hin zum heutigen vorwiegend in der wissenschaftlichen Forschung angewandten Begriff.

Man muß auch daran erinnern, daß bis in das 16. Jahrhundert an den Universitäten die Wissensgebiete Theologie, Recht und Medizin als höhere Fakultäten angesehen wurden, während die sonstigen Wissensgebiete als „artes liberales“ eingestuft wurden. Mit der Entstehung der Astronomie und der Physik beispielsweise ergaben sich nach und nach scheinbar allumfassende Erklärungen von Naturphänomenen. Es gab damit einhergehend auch erste Versuche, die neuen Erkenntnisse ökonomisch zu verwerten. Träger der Forschung waren zu jener Zeit meist Einzelpersonlichkeiten, die häufig ihre Forschungen sogar außerhalb der etablierten Universitäten betrieben. Erst mit dem Entstehen von Gelehrtengruppen - z. B. der „Pariser Schule“ an der Sorbonne oder der „Merton-School“ in Oxford - begann das planmäßige und zielgerichtete Forschen von einzelnen Personen und Gruppen. Es entstanden vielerorts im 17. und 18. Jahrhundert wissenschaftliche Akademien, die die Förderung von Forschungsaktivitäten zum Ziel hatten.

Richtschnur der Forscher war lange Zeit das kausale Denken, das den Zusammenhang von Ursache und Wirkung zu erklären sucht. Ein gutes Beispiel hierfür ist die *Newtonsche* Theorie, die nach Auffassung des Philosophen *Karl Popper* „das größte Ereignis in der menschlichen Geistesgeschichte war“. Wenngleich in vielen Bereichen der heutigen modernen Wissenschaften sichtbar wird, daß endgültige Erkenntnis - sofern es so etwas überhaupt gibt - durch kau-

sales Denken allein nicht erschließbar ist, bleibt es doch häufig ein bewährter Ansatz auf der Suche nach Erkenntnis. Denn trotz vielfältiger Widerlegungen kausaler Ansätze durch Nichtlinearität, Regelkreiswirkungen, Chaostheorie und ähnlichem bleibt es weiterhin eine Kunst, komplexe Sachverhalte - ggf. mit Einschränkungen - modellhaft kausal darzustellen. Das schließt vernetztes Denken und ausgeklügelte Suchstrategien zum Erlangen von Erkenntnis (spektren) nicht aus. Solche Ansätze scheinen zunehmend in der Biologie, der Ökonomie und Soziologie angebracht. Die Übertragung/Übersetzung von Problemstellungen ins scheinbar Kausale muß dann wieder geleistet werden: sei es, um Handlungsanweisungen an Politiker oder Informationen für die Frau oder den Mann auf der Straße zu geben. Denn jedwede Forschungsaktivität wird nicht zuletzt von der Gesellschaft getragen, die hierfür Ressourcen abzuweigen muß. Somit ist auch die Aussage von „wertfreier“ Forschung überholt; Forschung und Forschungsethik müssen sich an den gesellschaftlichen Verhältnissen, pathetisch gesagt, an den Interessen der Menschheit orientieren. Als Beispiel sei hier die Gentechnologie genannt und damit verbunden das Ringen um die richtigen Weichenstellungen für diesen sensiblen Forschungsbereich, womit sich eine Bioethikkommission der Mitgliedsstaaten des Europarates beschäftigt<sup>1)</sup>.

Die Gesamtaufwendungen der Bundesrepublik Deutschland für Forschung und Entwicklung (F&E) machten 1992 rund 80 Mrd. DM aus. Sie wurden in etwa zu 40 % durch die öffentlichen Haushalte (davon Bund 58 %, Länder 42 %) sowie zu 60 % durch die Wirtschaft aufgebracht. Rund 66 % des Gesamtbudgets für F&E wurde für Forschungsaktivitäten in der Wirtschaft ausgegeben. Nahezu 13 Mrd. DM entfielen aus diesem Budget auf die Hochschulen - d. h. auf die Universitäten - und 12 Mrd. DM auf die außeruniversitären Einrichtungen.

Was immer man als Bezugsgröße nimmt, die von R. *Holtkamp*<sup>2)</sup> angegebenen 300 Mio. DM für F&E an Fachhochschulen sind im Vergleich zu den o. g. Zahlen „peanuts“. Vor dem Hintergrund der vergleichsweise unzureichenden Personal- und Laborausstattung kann diese Zahl dennoch als erfreulicher Indikator des Forschungspotentials der Fachhochschulen gedeutet werden. Man mag

sich vielleicht fragen, ob es angesichts des geringen Gesamtbetrages wert ist, überhaupt über Forschung an Fachhochschulen zu reden. Nach meiner Meinung lohnt es sich jedoch aus mehreren Gründen:

- Eine lebendige und praxisrelevante Lehre an Fachhochschulen bedarf auch der kontinuierlichen Auffrischung durch Forschungsergebnisse.
- Die gesellschaftspolitischen Forderungen nach innovativer Forschung sind auch von den Fachhochschulen umzusetzen, die auf anerkannte Erfolge beim Technologietransfer verweisen können.
- Auf das Wissenspotential der Fachhochschulen kann wegen der allgemeinen Ressourcenknappheit nicht verzichtet werden.
- Eine neue Generation von Fachhochschul-Professorinnen und -Professoren möchte in der Wirtschaft durchgeführte oder begonnene Forschungsarbeiten fortführen und weiterentwickeln.

Ungeachtet dieser Feststellungen muß bei Wahrung der guten wohlverstandenen Fachhochschultradition der Leitsatz im Sinne einer Priorisierung lauten: „Lehre und Forschung“ - und nicht umgekehrt, wie es die deutschen Universitäten seit *Humboldt* proklamieren. Daß die Universitäten und außeruniversitären Großforschungseinrichtungen auf absehbare Zeit den Löwenanteil der Forschung bestreiten werden, wird von niemandem in Frage gestellt, auch nicht von Fachhochschulvertretern. Um so unverständlicher erscheint die noch häufig anzutreffende Abwehralhaltung von Seiten der Universitäten, wenn von Forschung an Fachhochschulen die Rede ist.

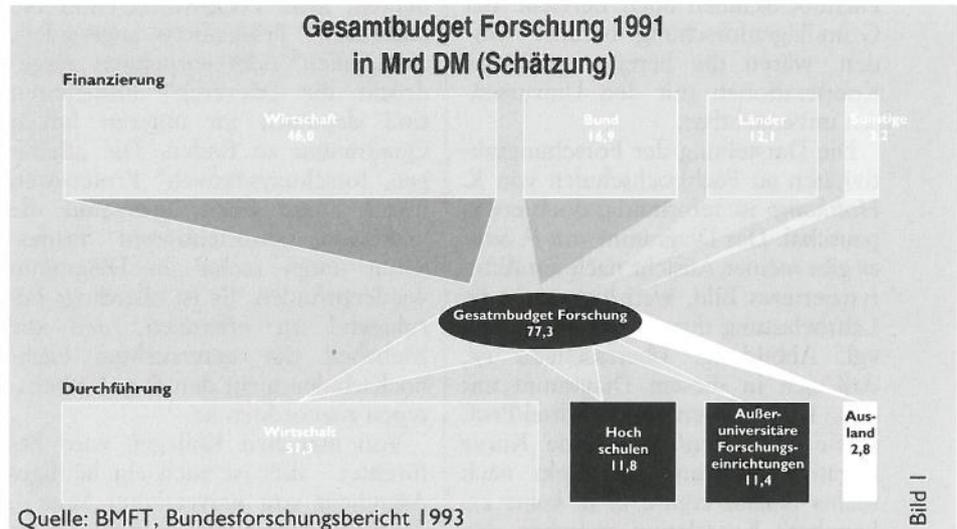
Während die HRK noch in ihrer Veröffentlichung 85/1993 den Fachhochschulen einen nur sehr geringen Wirkungsbereich in der Forschung über Drittmittelfinanzierung durch die Wirtschaft zugesteht, wird doch in der Senatsvorlage der HRK vom 12.01.95 „Profilelemente der Fachhochschulen“ viel konkreter und in mancher Hinsicht auch konzilianter zum Thema Forschung an Fachhochschulen Stellung genommen: Anwendungsorientierte Forschung, Wissens- und Technologietransfer werden als Aufgaben der Fachhochschulen anerkannt. Wegen der anzustrebenden Verbesserung der Rahmenbedingungen für Forschungsk Kooperationen zwischen Wirtschaft und Fachhochschulen wird auch auf eine entsprechende Kooperationsnotwen-

digkeit zwischen Universitäten und Fachhochschulen verwiesen.

An der Kernfrage und ihrer Lösung - Verbesserung der Rahmenbedingungen zur Förderung von Forschungsaktivitäten an Fachhochschulen - kommt man in diesem Zusammenhang jedoch nicht vorbei. Hierzu gehören: Zugang der Fachhochschulen zu den traditionellen For-

schungsförderprogrammen, Kooperationen mit Forschungseinrichtungen, Anschubfinanzierung und nicht zuletzt Einstellung wissenschaftlicher Mitarbeiter, wie dies der *hfb* in seinen „Hochschulpolitischen Forderungen“<sup>43</sup> anmahnt.

Inzwischen setzt sich auch mehr und mehr die Einsicht durch, daß die formale Einteilung in Grundla-



## *hfb*-Forderungen zur Forschung an Fachhochschulen

### **FH-Forschung muß wie die Fachhochschulen ein eigenes Profil entwickeln.**

- überwiegend anwendungsbezogene Forschung und Entwicklung
- kurz- bis mittelfristige Aufträge mit konkreter Aufgabenstellung
- hinreichende Spezialisierung bei hoher Flexibilität

### **Die Einstellungsvoraussetzungen für Professorinnen und Professoren müssen bleiben und konsequent eingehalten werden.**

- wissenschaftliche und praktische Qualifikationen sind gleichermaßen nötig.

### **Gezielte Freistellungen von der Lehre für Forschungsaufgaben sind unbedingt nötig.**

- Forschungsaktivitäten müssen ihren zeitlichen Ausgleich finden
- ein Forschungspool von mindestens 7% des Lehrdeputats pro Hochschule
- Forschung muß explizit Teil der Dienstaufgaben aller Professorinnen und Professoren werden.

### **Eine ausreichende Anzahl qualifizierter wissenschaftlicher Mitarbeiter ist unerlässlich.**

- Dauerstellen von Mitarbeitern sind z.T. in zeitlich befristete Stellen umzuwandeln.
- in der Forschung erfolgreich tätige Mitarbeiter sind zusätzlich zu zertifizieren
- Graduiertenkollegs sollen u.a. der dauerhaften personellen Verstärkung dienen

### **Der Wettbewerb um Forschungsmittel muß erhalten bleiben.**

- öffentliche Ausschreibung von Forschungsaufträgen
- externe Prüfung von Projektanträgen

### **Die Transparenz der Mittelvergabe ist zu verbessern.**

- eine Forschungsagentur kann die Zahl der Anprechstellen verringern.
- Förderprogramme sollten erfolgreiche Anträge und die Erfolgsquote veröffentlichen

### **Der Forschungserfolg ist zu dokumentieren und ggf. zu überprüfen.**

- Veröffentlichung öffentlich finanzierter Forschung
- ohne Erfolgskontrolle entstehen Wettbewerbsverzerrungen

### **Eine Überbrückungsfinanzierung von Instituten bei Auftragsmangel ist anzustreben.**

- die mehrmalige Entlassung und Wiedereinstellung von Personal ist zu vermeiden
- Geräte und Personal sind gleichmäßig auszulasten

### **Die Forschung in An-Instituten sollte möglichst eng mit den Fachhochschulen verzahnt bleiben und bei besserer Haushaltslage teilweise in die Hochschulen zurückverlagert werden.**

- eine wachsende Entfremdung von Hochschule und Institut führt zu Reibungsverlusten
- gute Ausbildung in der Hochschule erfordert Forschung und Lehre am gleichen Ort
- hinreichende Grundausstattungen sind Basis jeder Forschung in der Hochschule

genforschung, angewandte Forschung und produktorientierte Entwicklung nicht länger haltbar ist. Dennoch bleibt die Aussage richtig, daß die Fachhochschulen sich eher in den letztgenannten Gebieten engagieren sollten (für sie gilt weiterhin der Leitsatz: „Lehre und Forschung“ in dieser Reihenfolge!). Falls bei Forschungsaktivitäten an Fachhochschulen auch Bereiche der Grundlagenforschung berührt würden, wären die bereits erwähnten Kooperationen mit den Universitäten unverzichtbar.

Die Darstellung der Forschungsaktivitäten an Fachhochschulen von R. Holtkamp ist informativ, doch etwas pauschal. Das Diagramm von F. Sauer gibt meiner Ansicht nach ein differenzierteres Bild, weil hier auch die Lehrbelastung mit einbezogen wird - vgl. Abbildung. Überraschend ist, daß sich in diesem Diagramm mit den Koordinaten F&E-Mittel/Prof. sowie Studenten/Prof. keine Kurve negativer Steigung von links nach rechts fallend ergibt, d. h. keine erkennbare Korrelation zwischen den Veränderlichen. Man erkennt eine Massierung im Mittelbereich des

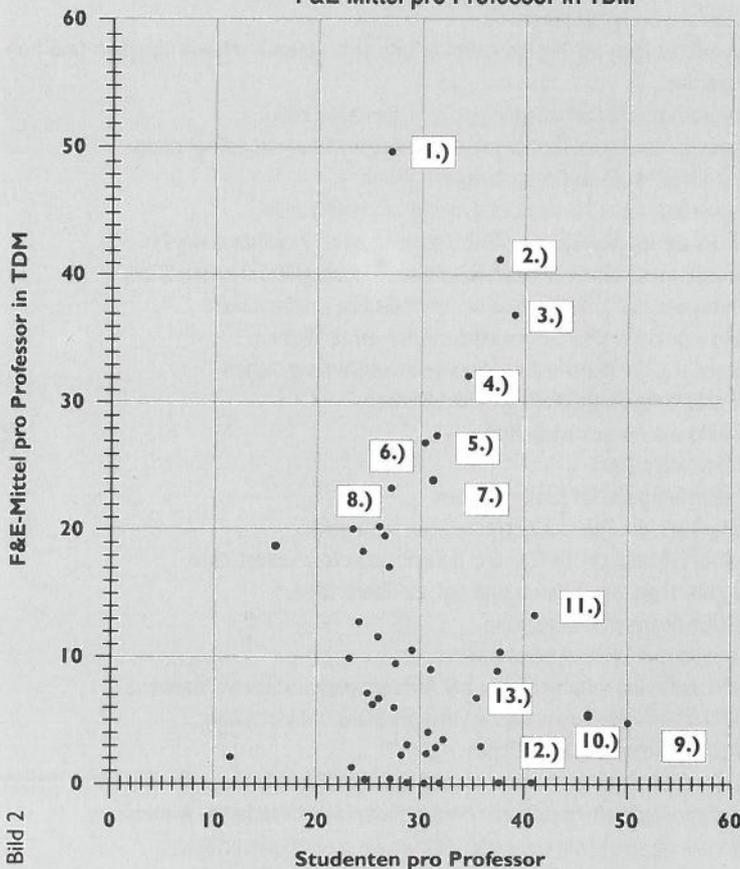
Diagramms, wobei die Nummern 1-9 forschungsaktive Fachhochschulen repräsentieren, die Nummern 9-13 hingegen mehr lehrorientierte Fachhochschulen. Die sarkastischen Bemerkungen eines Kollegen, der das Diagramm in 4 Quadranten einteilte, sollen dem Leser nicht vorenthalten werden: Im oberen rechten Quadranten des Diagramms (viele Studenten, viele F&E-Mittel) sind die „dummen“ Professoren angesiedelt, die „faulen“ oder vornehmer ausgedrückt die „cleveren“ Professoren sind demnach im unteren linken Quadranten zu finden. Die „fleißigen, forschungsaktiven“ Professoren wären somit oben links und die „fleißigen, lehrorientierten“ Professoren unten rechts im Diagramm wiederzufinden. Es ist allerdings beruhigend zu erkennen, daß die Mehrheit der untersuchten Fachhochschulen nicht den o. g. Einheits-typen zuzuordnen ist.

Von manchen Kollegen wird befürchtet - dies ist auch ein häufiges Argument von universitärer Seite -, die Fachhochschulen könnten sich zu Mini-Universitäten entwickeln mit den ihnen zugeschriebenen Attribu-

ten teuer, wissenschaftlich, aber praxisfern. Zu dieser Entwicklung wird es nicht kommen, wenn die Fachhochschulen ihre bewährten Profilelemente wie seminaristisches Studium, praktische Studienphasen und Regelstudienzeit beibehalten und stärken. Die aus der anwendungsorientierten Forschung in die Ausbildung der Studierenden integrierten Ergebnisse und Elemente werden das Fachhochschulsystem nicht sprengen - sie werden es vielmehr beleben.

- 1) Vorläufiger Entwurf zum Schutz der Menschenrechte und der Menschenwürde im Hinblick auf die Anwendung von Biologie und Medizin
- 2) R. Holtkamp, Forschung an Fachhochschulen - Ergebnisse einer empirischen Untersuchung, HIS-Kurzinformation A2/95
- 3) Hochschulpolitische Forderungen des hlb zur Weiterentwicklung der Fachhochschulen (siehe Kasten)

Vergleich der Relationen in Forschung und Entwicklung sowie Lehre der einzelnen Fachhochschulen in Westdeutschland im Jahr 91/92 <sup>1) 2) 3)</sup>  
F&E-Mittel pro Professor in TDM



Quelle: Dipl. Wirt.-Ing. cand. Dipl. Päd. Franziskus Sauer, Forschungs koordinator der Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes

Bild 3

	TDM für F&E Student pro Professor	Student pro Professor
1.)	Bremen	53 29
2.)	Märkische FH	44 41
3.)	Köln	39 43
4.)	Lübeck	34 37
5.)	Nürtingen	29 34
6.)	Nordostniedersachsen	28 32
7.)	Saarbrücken HTWdS	26 33
8.)	Ravensburg-Weingarten	25 30
9.)	Düsseldorf	5 54
10.)	Berlin FHW	5 50
11.)	Niederrhein	14 45
12.)	Kempten	0 44
13.)	Flensburg	3 35

- 1) Nur Fachhochschulen die in der HIS-Studie gemeldet haben, ohne die neugegründeten Fachhochschulen in den neuen Bundesländern
- 2) Es sind nur Fachhochschulen mit über 1.000 Studenten berücksichtigt
- 3) Forschungsmittel an Fachhochschulen, Quelle: HIS Kurzinformationen, Februar 1995 A2/95, Forschung an Fachhochschulen, Ergebnisse einer empirischen Untersuchung. Anzahl der Professoren an Fachhochschulen, Quelle: Gesamtes Hochschulpersonal 1991. Personal-Ist-Bestand und Stellen lt. Haushaltsplan nach Ländern und Hochschulen, in: Personal an Hochschulen, Veröffentlichung des Statistischen Bundesamtes Reihe 4.4, Fachserie 11. Die statistischen Daten für 1992 liegen nach Auskunft des Statistischen Bundesamtes noch nicht vor. Anzahl der Studenten an Fachhochschulen, Quelle: Sommersemester 1992, Deutsche und Ausländische Studenten und Studienanfänger nach Hochschularten und Hochschulen, in: Studenten an Hochschulen, Veröffentlichung des Statistischen Bundesamtes, Reihe 4.1., Fachserie 11. Die statistischen Daten für 1992 liegen nach Auskunft des Statistischen Bundesamtes noch nicht vor.

## Haushalt mit Lücken

Am 22. September führte der Präsident des hIb ein Gespräch mit der Vorsitzenden des Wissenschaftsausschusses im Deutschen Bundestag, Frau Edelgard Bulmahn.

Frau Bulmahn bedauerte eingangs, daß der Haushalt des BMBF gegenüber 1982 eine Lücke in Höhe von 7,2 Mrd. DM aufweise. Insbesondere die Projektförderung sei zurückgegangen, was die Drittmitteleinnahmen der Hochschulen negativ beeinflusse.

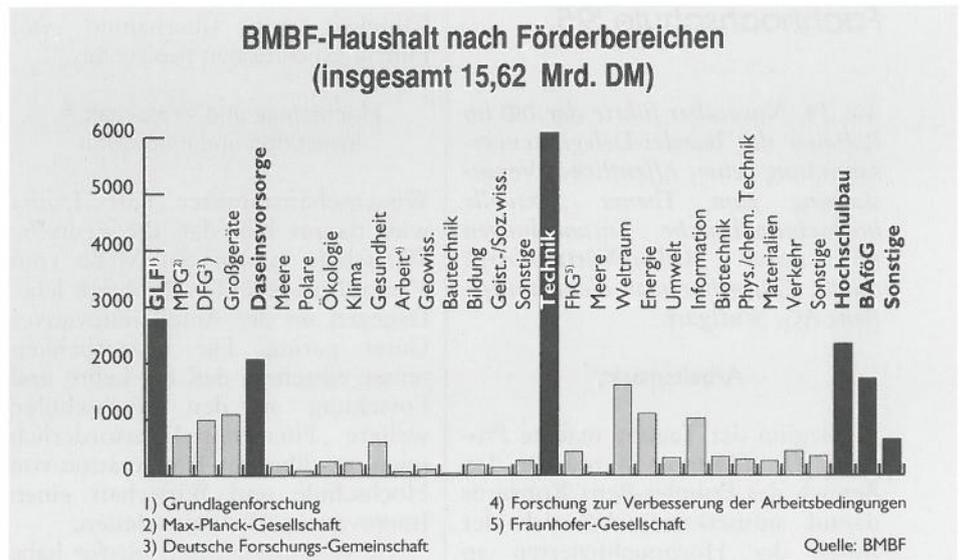
Die Ursachen für überlanges Studium wurden einhellig in den Rahmenbedingungen des Studiums gesehen. Die Möglichkeiten zur Finanzierung des Studiums üben einen ausschlaggebenden Einfluß auf die Länge der Studienzeit aus. Darüber hinaus ist ein wachsender Teil der Studierenden aus unterschiedlichen individuellen Gründen nur noch zeitweilig im Studium engagiert.

Hubert Mücke

## Fachhochschulen gleichwertig und international präsent

Am 15. September führten Präsident Kuntze, Vizepräsident Winkel und Geschäftsführer Mücke ein Gespräch mit dem Abteilungsleiter Hochschulen im BMBF, Herrn MinDir. Hans-Rainer Friedrich, und dem Referatsleiter Fachhochschulen, Dr. Rolf Reinert.

Der hIb erläuterte seine Auffassung über die veränderte rechtliche Bewertung der Hochschularten aufgrund des Urteils des Bundesverfassungsgerichts (vgl. DNH 4-5/95). Aus Sicht des hIb galt bislang für die Primäraufgaben der Hochschulen die Reihenfolge Forschung, Lehre und Studium. Nach dem Urteil des BVerfG gelte die Reihenfolge Lehre, Studium, Forschung. Weitere Formulierungen, die bislang für die Charakterisierung der Aufgaben der Fachhochschulen herangezogen wurden, sind vom BVerfG auf die Universitäten übertragen worden. Die veränderte Rechtsauffassung müsse vor allen Dingen Einfluß auf die Bewertung der FH-Absolventen durch die öffentlichen Arbeitgeber haben. In diesem Zusammenhang wiesen die Vertreter des hIb darauf hin, daß die Einkommensanalyse des VDI keinen Unterschied zwi-



schen Universitäts- und Fachhochschulabsolventen hinsichtlich der Vergütung auf gleichen Hierarchieebenen erkennen lasse. Zudem habe eine Auswertung des Mikrozensus 1991 und 1993 durch die Bundesanstalt für Arbeit ergeben, daß die Gruppen der Universitäts- und Fachhochschulabsolventen ähnlich hohe Anteile an Selbständigen und Führungskräften aufweisen.

Innerhalb der Darstellung des hIb-Besoldungsmodells (vgl. DNH 1/95) machte Präsident Kuntze auf den großen Verwaltungsaufwand für die an Zahl zunehmenden Erstberufungen und für weitere Berufungen aufmerksam. Es wäre sinnvoller, diese Zeiten für die Beratung der Studierenden, die Pflege der Praxis-

kontakte und die Betreuung der Diplomarbeiten einzusetzen.

Herr Friedrich bescheinigte den Fachhochschulen ein starkes Bemühen, internationale Kontakte auszubauen. Allerdings bestehe in vielen Ländern Unkenntnis über den Wert des FH-Diploms, und es fehle den Fachhochschulen an einem internationalen Marketing. Auch müsse das Fachhochschulstudium für ausländische Studierende attraktiver gestaltet werden. Hierfür werde das BMBF einen Haushaltstitel zur Förderung der internationalen Kontakte der Hochschulen einstellen. Die Fachhochschulen sollten fremdsprachige Studienangebote entwickeln.

Hubert Mücke



V.l.n.r.: hIb-Vizepräsident Professor Dr. Helmut Winkel, MinDir. Hans-Rainer Friedrich, hIb-Präsident Professor Werner Kuntze

## Bosman geht

Der derzeitige Schriftleiter der DNH, Professor Karl-Heinz Bosman, wird die Schriftleitung auf eigenen Wunsch zum Ende des Jahres niederlegen. Die Delegierten des Hochschullehrerbundes haben am 25. November in Stuttgart ihren Dank für die in den vergangenen zwei Jahren geleistete Arbeit ausgesprochen. Professor Bosman habe Akzente gesetzt und das Bild der Fachhochschulen und Gesamthochschulen sowie des Verbandes gegenüber Mitgliedern und Öffentlichkeit wesentlich mitgeprägt.

Beiträge werden bis auf weiteres ausschließlich erbeten zu Händen Herr Dr. Hubert Mücke, Bundesgeschäftsstelle des hIb, Rüngsdorfer Straße 4c, 53173 Bonn.

## Fachhochschule '95

Am 24. November führte der h**lb** im Rahmen der Bundes-Delegiertenversammlung eine öffentliche Veranstaltung zum Thema „Aktuelle hochschulpolitische Entwicklungen im Land Baden-Württemberg“ durch. Gastgeber war die Daimler-Benz AG, Stuttgart.

### Arbeitsmarkt

Zu Beginn der Tagung machte Professor Dr. Hartmut Weule für den Bereich des Daimler-Benz Konzerns darauf aufmerksam, daß sich der Anteil der Hochqualifizierten an den Beschäftigten im Konzern in den vergangenen 20 Jahren verdoppelt hat. Im Gesamtkonzern stellen die FH-Absolventen einen Anteil von ca. 8%, die Universitäts-Absolventen ca. 7%. Eine weitere Steigerung des Anteils hochqualifizierter Arbeitsplätze sei nicht zu erwarten. Weule prognostizierte eine mindestens zweijährige Durststrecke, bevor dann ein erheblicher Nachholbedarf einsetzen könnte.

Heute spiele es keine Rolle mehr, von welcher Hochschulart ein Absolvent sich bewerbe, sondern vielmehr von welcher (bestimmten) Hochschule er komme und bei welchem Hochschullehrer er studiert habe. Auch sei die Promotion nicht ausschlaggebend für eine Anstellung. Gleichzeitig bescheinigte Weule den Absolventen der Universitäten eine größere Selbständigkeit. Das höhere Lebensalter der Universitätsabsolventen und eine eventuelle Promotion wirken sich auf die

Fähigkeit zur Übernahme von Führungspositionen positiv aus.

### Hochschule und Wirtschaft = Investition und Innovation

Wissenschaftsminister von Trotha wies darauf hin, daß die deutsche Wirtschaft in starkem Maße vom Verkauf ausgereifter Produkte lebe. Dagegen sei der Anteil innovativer Güter gering. Die Öffentlichkeit müsse einsehen, daß für Lehre und Forschung an den Hochschulen weitere Finanzmittel erforderlich seien, um über die Kooperation von Hochschule und Wirtschaft einen Innovationsschub einzuleiten.

Die Voraussetzungen hierfür habe die Novellierung des Hochschulgesetzes geschaffen. Der Dekan habe eine stärkere Stellung erhalten. Seine Rolle sah von Trotha als Ombudsmann.

### Mit der Gleichwertigkeit Ernst machen

Professor Dietmar von Hoyningen-Huene stellte als Vertreter der Landesrektorenkonferenz und Mitglied des Senats der HRK die Stellung der Fachhochschulen im Wettbewerb der Hochschulen dar. Wenn es in Zukunft nur noch Hochschulen mit Promotionsrecht und solche ohne Promotionsrecht geben sollte, werde die Verteilung der Ressourcen für Personal- und Sachmittel wettbewerblich geregelt. Zur Zeit sei die Konkurrenz der Hochschulen und Hochschularten miteinander eingeschränkt. Eine Mittelumwidmung zugunsten der Fachhochschulen finde nicht statt. Leider sei

auch in der Frage des Fächerspektrums kein Durchbruch gelungen. Der hoffnungsvolle Vorstoß in Baden-Württemberg, den Fachhochschulen die Möglichkeit zu bieten, Studiengänge in Domänen der Universitäten anzubieten, wie Wirtschaftsrecht, sei an der Intervention der Universitäten und der Standesorganisationen vorläufig gescheitert. Dagegen hätten die baden-württembergischen Fachhochschulen ihre Forschungstätigkeit ausbauen können. Die Transferzentren des Landes würden zu 90% von den Fachhochschulen genutzt und tragen einen großen Teil zur Entwicklung marktreifer Produkte bei.

### Kompetenz durch Konsens

Professor Werner Kuntze, Präsident des h**lb**, vermerkte, daß die Notwendigkeit, wirtschaftlich arbeiten zu müssen, an den Hochschulen unumstritten sei. Die Fachhochschulen seien aus ihrem Selbstverständnis heraus immer in der Lage gewesen, mit den knappen Ressourcen, über die sie verfügten, eine zeitgemäße, auf den Arbeitsmarkt gerichtete kostengünstige Ausbildung anzubieten, und werden dies auch weiterhin tun. Trotz der hohen Lehrbelastung der Professorinnen und Professoren und der heterogenen Qualifikation der Studierenden ist durch eine konsequente, praxisorientierte Stoffauswahl, kurze Studienzeiten und eine intensive Betreuung der Studierenden ein Ausbildungsziel erreicht worden, das von Studierenden nachgefragt und vom Beschäftigungssystem honoriert wird, beschrieb Kuntze den bisherigen Erfolg der Fachhochschulen.

Bei aller Professionalität und Wirtschaftlichkeit, zu der auch ein „lauterer Wettbewerb“ gehört, müsse aber sichergestellt bleiben, daß der Grundkonsens zwischen Lernenden und Lehrenden, eine optimale Ausbildungsleistung zu erzielen, nicht in Frage gestellt werde. Kuntze hob hervor, die Hochschulorganisation müsse sich der Studienorganisation anpassen und nicht umgekehrt. Kein Wirtschaftsunternehmen würde seine Leitungsstrukturen an ein auf dem Markt befindliches EDV-Programm anpassen; es bestände darauf, daß das fremde Programm an das eigene Unternehmen angepaßt wird.

Der Wissenstransfer als eigentlicher Leistungsprozeß finde in den Lehrveranstaltungen und während



V.l.n.r.: Professorin Dr. Dorit Loos (stehend), Vorsitzende des h**lb**-Landesverbandes Baden-Württemberg, Professor Werner Kuntze (h**lb**), Professor Dr. Hartmut Weule (Daimler-Benz), Minister Klaus von Trotha, Professor Dietmar von Hoyningen-Huene (LRK)

der häuslichen Arbeit der Studierenden statt. Lehrende und Lernende seien an Leistungserstellung beteiligt. Neue Organisationsformen können ihre Arbeit unterstützen.

Für die Ausbildung an Fachhochschulen haben sich nach *Kuntzes* Auffassung fachbereichs- und hochschulübergreifend Prinzipien herausgebildet, die sich bewährt haben und die auch bei einer Weiterentwicklung des bestehenden Systems unter ökonomischen Gesichtspunkten nur mit Bedacht verändert werden sollten.

## Delegiertenversammlung

### Die nächsten 25 Jahre

Die Delegierten haben auf der diesjährigen Bundes-Delegiertenversammlung das Bundespräsidium beauftragt, im Jahr 1996 eine Tagung zum Thema „zukünftiges Rollenverständnis der Fachhochschulen gegenüber Wirtschaft und Verwaltung“ durchzuführen. Die Mitglieder und die Fachhochschulen sind aufgerufen, ihre Meinung zur weiteren Entwicklung der Fachhochschulen mitzuteilen.

### Der spezielle Beamtenstatus

Die Delegiertenversammlung verabschiedete eine Stellungnahme, mit der die Vertreter in Bund und Ländern aufgerufen werden, den Beamtenstatus für Hochschullehrer im vollen Umfang beizubehalten. Der enge Kern der Aufgaben, die von Hochschullehrern zu erfüllen sind, werde durch eine Reihe spezieller beamtenrechtlicher Regelungen, ähnlich dem Richteramt, geschützt. Diesen Schutz könne ein Angestelltenverhältnis nicht garantieren. Die Unabhängigkeit von Lehre und Forschung gegenüber modischen Trends und politischen Stimmungen müsse gewahrt bleiben. Der Hochschullehrer dürfe nicht erpressbar sein. Diese Gefahr bestehe in extremer Weise bei Abschluß von Zeitverträgen. Zudem bietet der Beamtenstatus einen zusätzlichen Anreiz für Bewerber auf ein Professorenamt an einer Fachhochschule, sich trotz materieller Schlechterstellung im Vergleich zu einer Anstellung in der freien Wirtschaft für eine Tätigkeit als Hochschullehrer zu entscheiden.

Hubert Mücke

## h/b-Pressmitteilung

### Für einen Innovationsschub

Der *h/b* bedauert, daß Hochschulpolitik und Dienstrechtsreform versuchen, eine Position der Hochschulen in der Gesellschaft festzuschreiben, wie sie vielleicht heute noch gültig ist, aber schon in wenigen Jahren nicht mehr realistisch sein wird. Bildungssystem und Wirtschaft stehen vor Herausforderungen, die die Grundlagen ihres Handelns verändern. Ausbildung und Berufsausübung richten sich mehr und mehr an den Bedürfnissen individueller Lebensgestaltung, nicht aber an vorgegebenen Mustern aus.

Für die Studierenden gilt, daß sie ihr Studium zu einem großen Teil mitfinanzieren und zunehmend nur noch in Teilzeit und abschnittsweise im Studium engagiert sind. Vollzeit- und Teilzeitstudierende benötigen einen begrenzten zeitlichen Freiraum. Dieser könnte zum Beispiel durch einen veranstaltungsfreien Wochentag eingeplant werden. Weiterhin sollten die Studiengänge möglichst in Blöcke eingeteilt werden, die unabhängig voneinander von den Studierenden auch an verschiedenen Hochschulen nachgefragt werden können (Credit-Point-System). Schon wegen der internationalen Vergleichbarkeit sollten gestufte Hochschulabschlüsse eingeführt werden, die sich an dem angelsächsischen Bachelor und Master ausrichten. Dann wäre es in Zukunft möglich, Studienblöcke und Studiengänge unabhängig von der Hochschulart zu zertifizieren und zu einem Gesamtabluß zusammenzuführen.

Eine Chance bietet sich den Hochschulen durch die rasante Entwicklung im Bereich der elektronischen Medien. Die Voraussetzungen für die Umsetzung einer „virtuellen Hochschule“, also die Kommunikation von Lehrenden und Studierenden mit Hilfe elektronischer Medien, sind zu schaffen. Es kommt darauf an, die Kompetenz der Studierenden für die Erarbeitung nichterklärbefähiger Lehrinhalte zu stärken, damit erklärungsbedürftige Lehrinhalte umso intensiver und effektiver gelehrt werden können und das Einüben von Schlüsselqualifikationen und individuelle Beratung der Studierenden einen größeren Stellenwert in der Hochschulausbildung erhalten. Dem Vorstoß der Hochschulpolitik, Hierarchieebenen zu schaffen und Dienstvorsetze mit Weisungsrecht nach dem Verwaltungsmodell einzuführen, stellt der *h/b* den Vorschlag zum konsequenten Abbau von Hierarchieebenen entgegen. Der Fachbereich stellt den Kern der Hochschulausbildung. In ihm muß sich der Aufwand für Lehre und Forschung bündeln. Hier findet die eigentliche Wertschöpfung der Hochschulen, die Ausbildung, statt. Die Arbeit der Hochschulleitung hat sich an den Bedürfnissen der Fachbereiche auszurichten. Die Lehrenden haben die Verantwortung für die Lehre. Alle Lehrenden müssen wieder die Chance erhalten, an der Selbstverwaltung teilzuhaben und nicht nur wenige Vertreter ihrer Gruppen. Darüber hinaus ist dafür zu sorgen, daß die Fachbereiche überschaubar bleiben.

### Die Vorschläge

#### „für eine vorausschauende Entwicklung der Hochschulen“ im einzelnen:

#### Flexibilität im Studium

- Einteilung des Studiums in kürzere, aufeinander aufbauende Studienabschnitte
- Harmonisierung der Studiengänge und Ausbau eines Kreditsystems, mit dem Studierende Studienleistungen an verschiedenen Hochschulen erbringen können
- Gestufte Studienabschlüsse an allen Hochschularten
- Gemeinsame Graduiertenkollegs von Universitäten und Fachhochschulen für die Weiterqualifizierung besonders geeigneter Absolventen
- Entwicklung von Studienangeboten, die mindestens einen veranstaltungsfreien Wochentag vorsehen
- Einbezug von Konzepten, die ein aktives Lernen verfolgen (Teamarbeit, Präsentationstechniken)
- EDV-gestützte Lehrveranstaltungen zum Selbststudium nichterklärbefähiger Lehrinhalte

#### Flexibilität an der Hochschule

- Verlagerung der Entscheidungskompetenz in den Fachbereich
- Einbindung aller Lehrenden in die Arbeit des Fachbereichsrates
- Ausbau der Hochschulleitung zu einem effektiven Dienstleister für Fachbereiche und Lehrende (Ausbau von Beratungsleistungen und technischer Unterstützung)
- Einführung einer Hochschulleitung mit kollegialer Struktur, die sich aus Lehrenden und Verwaltungsfachleuten zusammensetzt.

# Neue Wege in der Hochschulausbildung für die Lasertechnik

## Ergebnisse einer deutsch/russischen Hochschulkooperation

*An der Fachhochschule Münster wurden in Kooperation mit der Technischen Universität Moskau in der Studienrichtung „Lasertechnik“ für die praxisorientierte Ausbildung Experimentier-Lasersysteme entwickelt. Zur anschaulichen Darstellung der komplexen physikalischen Prozesse werden auch Computergrafik und -simulation eingesetzt.*

### Text:

**Prof. Dr. K. Dickmann, Frau E. Dik**  
**FH Münster, FB Phys. Technik,**  
**- Labor für Lasertechnik -**  
**Stegerwaldstraße 39**  
**48565 Steinfurt**  
**S. G. Gretschin, A. D. Golovin,**  
**V. A. Petrov**  
**Moscow State Technical University,**  
**Inst. of Radioelectron &**  
**Laser Technology**



Ständig zunehmende Einsatzbereiche des Lasers in Wissenschaft und Technik fordern eine ebenso steigende Zahl entsprechend ausgebildeter Ingenieure und Wissenschaftler. Dieser Trend wurde bereits vor einigen Jahren erkannt<sup>1,2)</sup>. An Hochschulen werden heute Laserfachkräfte überwiegend in Kombination mit etablierten Studiengängen, wie z.B. Elektrotechnik, Maschinenbau, Feinwerktechnik und Physik/Physikalische Technik ausgebildet. Steigende Anforderungen an laserspezifisch qualifizierte Fachkräfte erfordern auch eine ständige Anpassung entsprechender Lehrkonzepte sowie die Bereitstellung geeigneter Lehrmittel. Praktikumsversuche zum Thema „Lasertechnik“ waren bisher nur eingeschränkt verfügbar. Der Einsatz moderner Medien zur Veranschaulichung komplexer laserphysikalischer Prozesse ist hier bis heute weitestgehend unbekannt.

Im Fachbereich Physikalische Technik der Fachhochschule Münster werden in der Studienrichtung „Lasertechnik“ moderne Lehrkonzepte sowie neuartige Lehrmittel und moderne Medien im Rahmen einer Pilotphase eingesetzt<sup>3)</sup>. Diese Aktivitäten werden z. Zt. in Kooperation mit dem Institut „Radioelectronics & Laser Technology“ der Staatlichen Moskauer Technischen Universität (MSTU) weiter verstärkt. Im folgenden wird über eine an der FH Münster und MSTU bereits realisierte Praktikumseinrichtung „Lasertechnik“ sowie erste Ergebnisse laufender Projekte zur Entwicklung von neuartigen Lehrkonzepten unter Verwendung moderner Medien berichtet.

### Lasertechnik im Studium

Zur Deckung des zukünftigen hohen Bedarfs an Fachkräften der Lasertechnik ist an deutschen Hochschulen derzeit eine verstärkte Integration von Lehrinhalten der Lasertechnik in bestehende ingenieur-

wissenschaftliche Studiengänge zu verzeichnen<sup>4)</sup>. Mit der industriellen Forderung nach einem hohen Praxisbezug bei der Ausbildung haben sich vor allem Fachhochschulen dieser Qualifikation angenommen<sup>5)</sup>. Da das Berufsbild „Laseringenieur“ heute (noch) eine zu spezialisierte Qualifikation bedeuten würde, wird die Ausbildung überwiegend innerhalb etablierter Studiengänge vorgenommen oder im Anschluß an ein abgeschlossenes ingenieurwissenschaftliches Studium in Form eines zweisemestrigen Aufbaustudiums angeboten. Diese Entwicklung stellt sich in Rußland ähnlich dar. Im Gegensatz zur deutschen Hochschulqualifikation von Laserfachkräften wird dieses Konzept in Rußland jedoch schon seit mehreren Jahrzehnten praktiziert. An der TU Moskau sind z.B. Lehrinhalte zum Thema „Lasertechnik“ in das Studium der physikalischen Technik integriert.

An der Fachhochschule Münster werden Studenten im Fachbereich Physikalische Technik in der Studienrichtung „Lasertechnik“ in einem achtsemestrigen Studium (inkl. ein Praxissemester) in der Lasertechnik ausgebildet (Bild 1). Um die o.g. Probleme einer zu speziellen Ausbildung zu umgehen, erfolgt die Qualifikation in Kombination mit anderen Disziplinen wie bspw. Roboter- und Sensortechnik. Hierbei handelt es sich um Fächer, die zusätzliche Kenntnisse für einen späteren industriellen Einsatz in der Lasertechnik vermitteln. An beiden Hochschulen hat sich bewährt, zunächst die Grundlagen der Lasertechnik in einer zweisemestrigen Vorlesung zu vermitteln. Während an der FH Münster im Anschluß jeweils einsemestrige Vorlesungen zu den Themen „Lasermesstechnik“ und „Lasermaterialbearbeitung“ folgen, wird dieser stark anwendungsorientierte Vorlesungsstoff an der MSTU zusammen während eines Semesters vermittelt. Alle Vorlesungen werden durch Übungen und Praktika begleitet. An der FH Münster und der TU Moskau führen die Studenten während des Hauptstudiums ein einsemestriges Praktikum in der Industrie durch.

### Laser-Lehrmittel

In der Vergangenheit wurden die Kenntnisse auf dem Gebiet der Lasergrundlagen überwiegend theoretisch in Form von Vorlesungsinhal-

ten vermittelt. Es hat sich jedoch gezeigt, daß für ein tiefergehendes Verständnis einer Reihe laserphysikalischer Prozesse Praktikumsversuche auch für die ingenieurwissenschaftliche Ausbildung zwingend erforderlich sind. An der FH Münster/FB Physikalische Technik und der TU Moskau wurden unabhängig voneinander komplette Labors mit verschiedenen Experimentier-Lasersystemen aufgebaut. Die Ausstattung des Laserlabors der FH Münster ist in dieser Form unter deutschen Hochschulen einzigartig.

Das Labor für Lasertechnik der FH Münster hat in Zusammenarbeit mit der Industrie<sup>(6)7)</sup> verschiedene Experimentierlasersysteme aufgebaut. Es handelt sich dabei um Experimente, wie diodengepumpte Nd:YAG-Laser, Frequenzverdopplung, Erzeugung kurzer Pulse usw.

<sup>7)8)9)</sup> In Bild 2 ist der Versuch „Diodengepumpter Nd:YAG-Laser“ dargestellt. Zur Gewährleistung eines größtmöglichen experimentellen Freiraumes sind alle Module frei verschiebbar auf einer optischen Schiene angeordnet. Durch Verwendung modernster optischer sowie elektronischer Komponenten ist die Demonstration von Effekten möglich, die bisher nicht oder nur mit hohem technischen Aufwand dargestellt werden konnten. So können problemlos das Spiking, Polarisationsverhalten, Resonatorstabilität, Pumpschwelle, transversale Modenstruktur, nichtlineares Verhalten von optischen Kristallen usw. untersucht werden. Studenten können das dynamische Verhalten zum Inversionsaufbau ermitteln, aus den Ergebnissen charakteristische Größen des Laserprozesses ableiten, um anschließende theoretische und experimentelle Resultate vergleichen zu können. Der Lasersicherheit wurde unter Ausbildungsgesichtspunkten eine hohe Bedeutung beigemessen. So wurden z.B. Laserspiegel mit einer hohen Reflexion verwendet, die nur einen geringen, zum Nachweis der entstehenden Laserstrahlung erforderlichen Anteil, aus dem Laserresonator auskoppeln. In dem Institut „Radioelectronics & Laser Technology“ der TU Moskau werden ebenfalls unterschiedliche Experimentieraufbauten eingesetzt, an denen die Studenten praktische Erfahrungen zum Aufbau verschiedener Lasersysteme sammeln und spezielle Effekte untersuchen können. In Bild 3 ist das Blockschaltbild eines Versuchsauf-



Bild 1: Praxisnahe Ausbildung von Studenten an der Laseranlage: Laserhärten von Kurbelwellen (FH Münster)

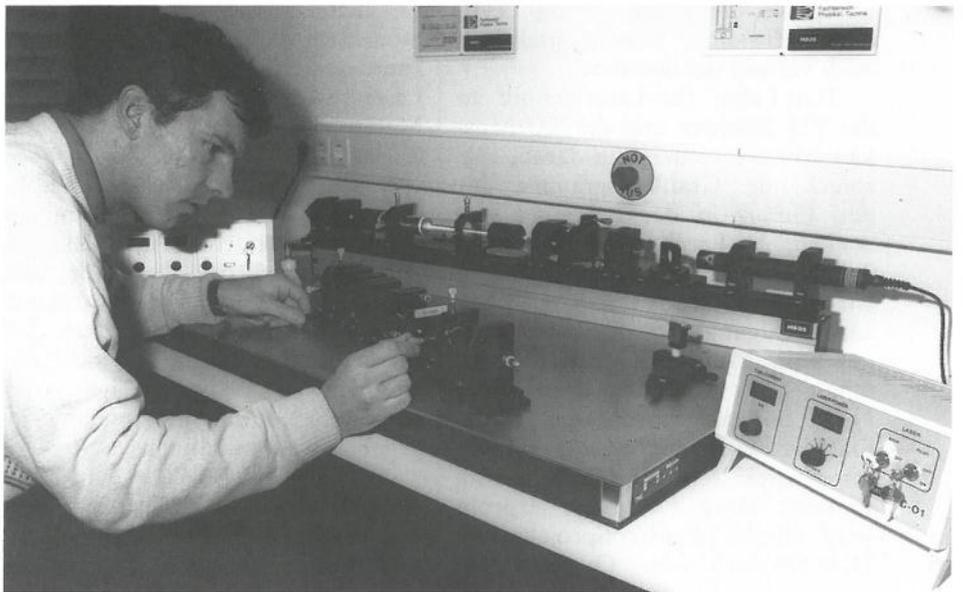


Bild 2: Praktikumsversuch „Diodengepumpter Nd:YAG-Laser“ (FH Münster)

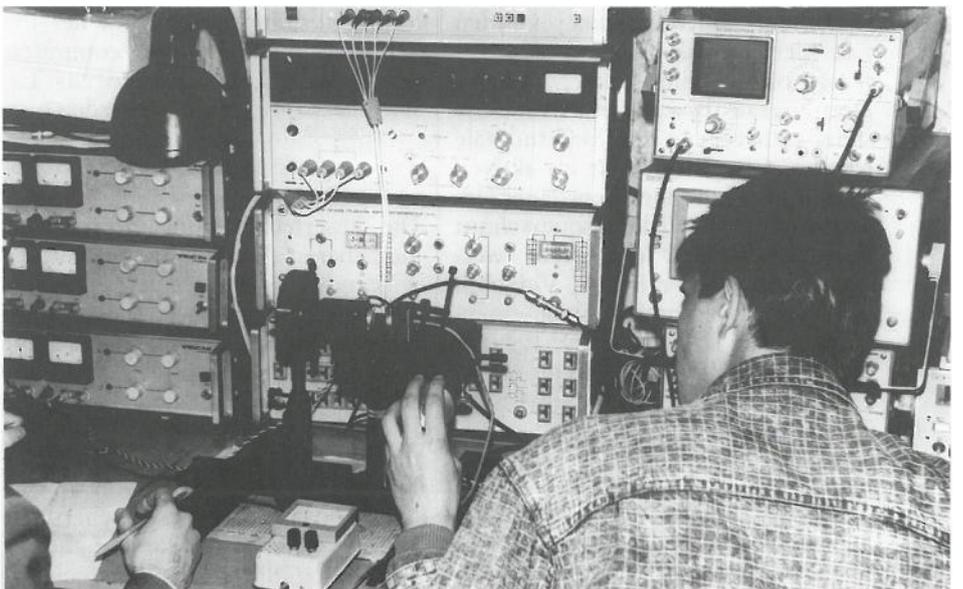


Bild 3: Praktikumsversuch „Halbleiterlaser“ in der MSTU Moskau (MSTU)

baus „Halbleiterlaser“ dargestellt. In diesem Experiment läßt sich das Betriebsverhalten von Diodenlasern untersuchen. Dazu wird die Leistungskurve, deren Abhängigkeit von der Temperatur, die Strahldivergenz in verschiedenen Ebenen senkrecht zueinander und das Puls- sowie Polarisationsverhalten ermittelt.

#### Einsatz moderner Medien

Vor allem im Bereich der Lasergrundlagen gibt es eine Reihe unterschiedlicher physikalischer Prozesse, die mit konventionellen Darstellungsverfahren (z.B. Tafel) nur schwer anschaulich vermittelt werden können. Hier bietet sich die moderne Videotechnik und Computergrafik sowie -simulation an, komplexe Vorgänge farblich, evtl. dreidimensional, bewegt und ggf. auch vertont darzustellen.

Das Labor für Lasertechnik an der FH Münster und die TU Moskau arbeiten gemeinsam daran, entsprechende Grafikprogramme für den Einsatz in der Lehre zu entwickeln. Als Ergebnis der bisherigen Arbeiten steht an der FH Münster ein Softwarepaket „GRADELAS“ zur Verfügung, das im Rahmen eines vom Ministerium für Wissenschaft und Forschung des Landes NRW im Aktionsprogramm „Qualität der Lehre“ geförderten Projektes entwickelt wurde und z. Zt. im Rahmen einer Pilotphase erprobt wird. Über Video-Großprojektoren, LCD-Displays oder Overheadprojektoren werden die Computergrafiken auf einer Wandfläche von ca. 2 x 2 m<sup>2</sup> projiziert. Mit dem entwickelten Softwarepaket können z.B. der Emissions- und Absorptionsprozeß, Pump-Laserzyklus im Drei-Niveau bzw. Vier-Niveau-System, transversale und longitudinale Moden, Sättigungseffekt im aktiven Medium, Photonenlebensdauer im Resonator, Wirkungsquerschnitt usw. anschaulich dargestellt werden. Es ist auch möglich, Videobilder in den Bildschirminhalt einzublenden, um so Prinzip und Realität gegenüberstellen zu können. Weiterhin können auch mathematische Zusammenhänge und vor allem Parameterabhängigkeiten veranschaulicht werden.

An der TU Moskau werden ähnliche Medien bereits seit längerem mit großem Erfolg in der Ausbildung „Lasertechnik“ eingesetzt. Über die Vorlesung hinaus wird die

Computersoftware hier auch in Übungen und Praktika verwendet. Die an der MSTU entwickelte Software ist stärker grundlagenorientiert und läßt sich gleichermaßen auch für die Laserentwicklung verwenden. Der Schwerpunkt computerunterstützter Simulationen bezieht sich vor allem auf verschiedene Festkörperlaser<sup>10)11)</sup>. Entsprechende Programme zur Simulation von Laserprozessen in Gaslasern, z.B. CO<sub>2</sub>-Laser, befinden sich in Vorbereitung. Studenten können im Eigenstudium mit Hilfe eines PCs unterschiedliche Lasersysteme am Bildschirm „aufbauen“, deren Module aus einer Bibliothek aufgerufen werden können. Die Vielfalt der Möglichkeiten reicht vom klassischen Laseraufbau, über die Q-switch-Ausführung bis hin zur Frequenzverdopplung. Nach dem modellierten Aufbau des Lasers kann der Student Kenngrößen des Lasers, wie z.B. Länge des aktuellen Mediums, Spiegelreflexion und Krümmungsradius, Resonatorlänge usw. vorgeben. Anschließend können mit vorhandenen Programmen damit verbundene Auswirkungen auf den Laserprozeß berechnet und dargestellt werden. Die Programme sind didaktisch so strukturiert, daß für das Eigenstudium unterschiedliche Schwierigkeitsgrade bei lasertechnischen Problemstellungen vorgegeben werden können.

An der TU Moskau wird über die genannten Beispiele der Lasergrundlagen hinaus die Computersimulation bereits auch für verschiedene Anwendungen des Lasers in der Meßtechnik und Materialbearbeitung praktiziert. Zukünftig sollen in Zusammenarbeit mit der FH Münster auch moderne computerunterstützte Lehrkonzepte zur Lasersicherheit entwickelt werden.

#### Ausblick

Die Lasertechnik mit ihrer unvergleichbaren Vielfalt an zusammenwirkenden komplexen Prozessen aus Optik, Quantenphysik, Elektrotechnik, Feinmechanik und Chemie stellt die Didaktik in der Hochschulausbildung vor neue Aufgaben. Dies gilt vor allem für den anhaltenden Trend einer zunehmenden Integration der Lasertechnik in etablierte ingenieurwissenschaftliche Studiengänge. Hier können häufig aus verständlichen Gründen die erforderlichen naturwissenschaftlichen Grundlagen nur eingeschränkt

vermittelt werden. Um dennoch ein hohes Ausbildungsniveau in der Lasertechnik zu erreichen, ist die Nutzung aller verfügbaren modernen Techniken und Medien gefordert.

Im FB Physikalische Technik der FH Münster werden im Studentischen Praktikum „Lasertechnik“ z. Zt. im Rahmen einer Pilotphase unterschiedliche Experimentier-Lasersysteme erprobt. Nach 2-semesteriger Laufzeit hat sich bisher gezeigt, daß der praktische Umgang mit diesen Systemen zu einer enormen Vertiefung der Vorlesungskenntnisse geführt hat. Ähnliche Erfahrungen, allerdings über einen erheblich längeren Zeitraum, haben Kollegen der TU Moskau gewonnen.

Zur anschaulichen Darstellung von verschiedenen laserphysikalischen Vorgängen werden in Lehrveranstaltungen in Münster und Moskau - ebenfalls in einer Pilotphase - die Einsatzmöglichkeiten der Computergraphik und -simulation erprobt. Meinungsumfragen bei den Studenten haben ergeben, daß diese didaktische Unterstützung zweifellos zu einem erhöhten Verständnis sonst nur schwer vermittelbarer Lehrinhalte geführt hat.

#### Literatur:

- 1) N. N., Aus- und Weiterbildung in der Lasertechnik, in: VDI-Info-Börse LASER 2, 1990
- 2) N. N., Bis zum Jahr 2000 müssen 160.000 Personen laserspezifisch qualifiziert werden, in: VDI-Nachrichten 6, 1989, S. 8
- 3) K. Dickmann, Ausbildung von Laserfachkräften an Hochschulen - zukünftige Anforderungen und moderne Ausbildungskonzepte, in: Workshop „Laserbezogene Qualifizierung im Hochschulbereich“, 27. April 1993 in Emden, IES-Bericht 118.93
- 4) K. Dickmann, Aus- und Weiterbildung in der Lasertechnik im Umbruch?, in: Laser Magazin 2, 1992, S. 4
- 5) N. N., Integration der Lasertechnik in das ingenieurwissenschaftliche Studium, in: IES-Bericht 105.91 (1991)
- 6) N. N., Praktikumsversuche, in: Firmenschrift der MEOS GmbH, Merdingen
- 7) K. Dickmann, W. Luhs, W. Schubert, Neuartige Experimentierlaser für die Hochschulausbildung, in: Didaktik der Physik, Verhandlungen der Deutschen Physikalischen Gesellschaft 2, 1993, S. 203
- 8) K. Dickmann, Dipumtper Nd:YAG-Experimentierlaser für die Ausbildung, in: Laser Magazin 1, 1992, S. 19-22
- 9) W. Luhs, W. Schubert, K. Dickmann, Ein neuer He-Ne-Experimentierlaser, in: 3. Berliner Optiktage (Hrsg.), Tagungsband Optik 1992, S. V 95
- 10) S.G. Gretschin, A.L. Mitronfanov, B.L. Sosinov, E.A. Scharadin, Modellierung von energetischen, zeitlichen und spektralen Parametern bei der Erzeugung und Strahlverstärkung im Ti-Saphir-Laser, in: GTU-Nachrichten, VI, 1991, S. 92-97
- 11) W.N. Rojstevjn, O.A. Smirnova, S.G. Gretschin, Regenerativer Verstärker mit Brillouinstreuendem Rückspiegel, in: Berichte der int. wiss. techn. Konferenz Aktuelle Probleme der Grundlagenforschung, Moskau 1991, S. 26

# Forschungsförderung

## Erfahrungen und Empfehlungen

Das Hamburgische Hochschulgesetz weist der Fachhochschule mit dem Auftrag zur anwendungsorientierten Forschung und Entwicklung eine Aufgabe von aktueller Bedeutung für unser Gemeinwesen zu. Die Wahrnehmung dieser Aufgabe durch die Mitglieder der Fachhochschule steht erst am Anfang. Im folgenden wird über bisherige Erfahrungen bei der Durchführung eines Forschungsvorhabens zum Thema „Die Hochtemperaturbrennstoffzelle in der Energietechnik“ berichtet, das die Kollegen *Koeppen* (Elektrotechnik) und *Krüger* (Fertigungstechnik) gemeinsam mit dem Autor (Thermodynamik, Kraftwerkstechnik, Koordination in einer Projektgruppe) an der FH Hamburg durchführen.

Die Theorie läßt erwarten, daß die Kombination einer oxidkeramischen Hochtemperatur - Brennstoffzelle (SOFC), die elektrischen Strom und Wärme mit Temperaturen bis 1.000 °C liefert, mit einem geeigneten Wärmekraftwerksprozeß einen elektrischen Gesamtwirkungsgrad liefern müßte, der deutlich über dem der Brennstoffzelle liegt. Die aus bereits bekannten Studien abgeleiteten Ergebnisse zeigten jedoch Werte, die wenig oder gar nicht über den für die Brennstoffzelle angesetzten Wirkungsgraden von 60 % lagen. Theoretische Grundlagen zur Prozeßgestaltung, wie ein für kombinierte Kraftwerke mit Brennstoffzellen geeigneter thermodynamischer Vergleichsprozeß, waren nämlich nicht vorhanden. Der Grund liegt wohl darin, daß die hier notwendigen Fragestellungen in der klassischen Aufteilung der Thermodynamik in eine technische und in eine chemische Thermodynamik nicht unmittelbar deutlich werden.

Für die Durchführung der Forschungsarbeiten wurde eine Versuchsanlage aus Mitteln der Hamburgischen Electricitäts Werke (HEW) im Rahmen einer Diplomarbeit gebaut. Zusätzlich hat der Freundeskreis Maschinenbau Berliner Tor den Bau finanziell unterstützt. Insgesamt wurden bisher etwa 40.000 DM investiert.

Forschungsumfeld  
Fachhochschule Hamburg

Zu Beginn des Forschungsvorhabens stand der FH Hamburg ein Kontingent von insgesamt 50 Lehrverpflichtungsstunden zur Lehrentlastung der Professoren für die Durchführung von Forschungsvorhaben

zur Verfügung. Im Rahmen dieser Möglichkeiten hat die Projektgruppe die etwa 4 Lehrverpflichtungsstunden, mit denen das Vorhaben in der ersten Zeit unterstützt wurde, als Anerkennung, aber kaum als tatsächliche Entlastung empfunden. Die Möglichkeit, einzelne Fragestellungen des Forschungsvorhabens im Rahmen von Diplomarbeiten und in einem Projektseminar zu behandeln, war - nicht zuletzt wegen der Einsatzfreude unserer Studenten - eine wichtige Unterstützung. Dabei sollte man allerdings nicht verkennen, daß angesichts der relativ kurzen Verweilzeit der Diplomanden im Projekt der Wissenstransfer mit steigender Komplexität des Projektes immer schwieriger wird und einer sehr genauen Planung bedarf, um den gewünschten Erfolg für beide Seiten zu gewährleisten.

Seit 1993 wird die Forschung an der Fachhochschule durch Mittel der Behörde für Wissenschaft und Forschung gezielt gefördert. Es werden bis zu 4,2 % des Lehrdeputats (Ziel 7 %) an Entlastungsstunden für Forschung an der Fachhochschule zur Verfügung gestellt. Etwa 90 % der Verfügungsmasse werden in den Fachbereichen direkt verteilt. Der Rest bleibt fachbereichsübergreifenden Vorhaben vorbehalten und wird zentral verwaltet. Dabei hat es sich bewährt, daß entsprechend den jeweiligen Projektangeboten in einer zweiten Vergaberunde nicht abgefragte Kontingente zur Verfügung gestellt werden können. In ganz beschränktem Umfang stehen auch halbe Stellen für wissenschaftliche Mitarbeiter zur Verfügung, die bestimmte Projekte für maximal 18 Monate unterstützen sollen.

Analog zu dem Ausschuß für Forschung und wissenschaftlichen Nachwuchs des Hochschulsenats haben die Fachbereichsräte eigene Forschungsausschüsse eingerichtet, um den Fachbereichsrat bei der Zuweisung der Kontingente zu beraten. Als Vorsitzender des Forschungsausschusses im Fachbereich Maschinenbau und Chemieingenieurwesen hat der Autor diese Entwicklung beglei-

*Die zur Zeit in Deutschland geführte Standortdebatte macht deutlich, daß eine gut funktionierende Grundlagenforschung zwar eine notwendige, aber keine hinreichende Voraussetzung für eine prosperierende Industriegesellschaft ist.*

*Die Effizienzverbesserung der industriellen Prozesse verdeutlicht die Notwendigkeit der Anwendung wissenschaftlicher Erkenntnisse in technologischen Prozessen.*

**Text:**  
**Prof. Dr. techn. Wolfgang Winkler**  
**Laßbröner Dorfstraße 22**  
**21423 Winsen**  
**(FH Hamburg)**



## Erfahrungen mit JOULE

Bei einem Vergleich des Standes von Ergebnissen und Forschungszielen bei der SOFC Entwicklung zwischen den USA und der Europäischen Union ergibt sich folgendes Bild. Die bis 1995 erreichte und vom Department of Energy (DOE) berichtete Lebensdauer von SOFC beträgt 54.000 Stunden<sup>1)</sup>. Das für 2005 im Rahmen des JOULE Programmes<sup>2)</sup> gesetzte Entwicklungsziel der Lebensdauer beträgt 50.000 Stunden. Das DOE sieht 1996/97 die Inbetriebnahme der ersten 100 kW SOFC Demonstrationsanlage vor und erwartet gasbefeuerte SOFC Kraftwerke mit Leistungen bis 20 MW und mehr im Jahre 2002 und ab 2010 die ersten kohlebefeueren SOFC Kraftwerke und Leistungsgrößen um 100 MW und größer<sup>3)</sup>. Das JOULE Forschungsziel ist eine 200 kW Anlage im Jahre 2005.

Die Projektgruppe hat gemeinsam mit verschiedenen Industriepartnern einen Förderantrag im JOULE Programm mit der Zielsetzung gestellt, marktnahe Leistungsgrößen im Bereich von 1 bis 100 MW für den Einsatz in Stadtwerken zu untersuchen, ein Grundkonzept, aufbauend auf den o.g. Forschungsergebnissen, zu entwickeln und daraus Entwicklungsvorhaben für Schlüsselkomponenten abzuleiten. Der Antrag wurde von den Gutachtern als realitätsfremd abgelehnt, da der technisch sinnvolle Leistungsbe- reich heute etwa 50 kW betrage.

Es zeigte sich sehr rasch, daß es äußerst schwierig ist, Vergabekriterien zu finden, die einerseits die Fortsetzung erfolgreicher Vorhaben und die Bildung von Forschungsschwerpunkten gestatten, aber andererseits gleichzeitig Neueinsteigern eine notwendige Starthilfe bieten. Für die Reihung der einzelnen Anträge wurde ein Punktesystem erarbeitet. Die Problematik, daß Mitglieder des Forschungsausschusses ebenfalls Antragsteller waren, wurde dadurch entschärft, daß sie bei der Punktebewertung ihrer Anträge nicht stimmberechtigt waren. Andererseits wäre es auch problematisch auf die Erfahrungen der Kollegen, die aktiv Forschung betreiben, im Forschungsausschuß ganz zu verzichten.

Diese Regelungen haben unsere Arbeitsmöglichkeiten deutlich ver-

Der Autor hat gezeigt, daß kombinierte Brennstoffzellen-Kraftwerke einen rechnerischen Wirkungsgrad von bis zu 80% besitzen. Bezogen auf den letzten Stand der Kraftwerkstechnik, der heute mit Wirkungsgraden von etwa 47% bei Steinkohle- und etwa 58% bei Erdgaseinsatz in letzter Zeit einen beachtlichen technischen Stand erreicht hat, läßt sich also eine weitere Minderung des Brennstoffbedarfs und damit der CO<sub>2</sub> Emission erreichen. Eine Planungsstudie eines kombinierten 50 MW Brennstoffzellen-Gasturbinen-Kraftwerkes zeigte die grundsätzliche Machbarkeit eines im Rahmen der beschriebenen Arbeiten entwickelten Konzeptes.

bessert, solange die Untersuchungen nur theoretischer Natur waren. Mit dem Bau der Versuchsanlage zeigten sich erneut Hemmnisse, die in der unzureichenden Ausstattung der Fachhochschule begründet lagen. Die interne Mittelzuteilung ist im wesentlichen nach wie vor ausschließlich auf die Bedürfnisse der Lehre ausgerichtet. So war es einfacher und vor allem auch schneller, die notwendigen Mittel zum Bau der Versuchsanlage bei den bereits genannten Förderern zu erhalten.

Bei den anschließenden Inbetriebnahmeversuchen wurde die Raumfrage akut. Die genutzten Bereiche in der Maschinenhalle, in der u.a. eine Dampfturbine und der zugehörige Kessel aufgestellt sind, erwiesen sich als wenig geeignet. Es war nur schwer möglich, einen ausreichend abgegrenzten Bereich für den Versuchsbetrieb zu finden. Betriebsstörungen waren die Folge.

Die zwischenzeitlich aufgebaute Anlage ist so komplex geworden, daß sie einer ständigen Betreuung bedarf, um sie für die laufenden Versuche verfügbar zu halten. Für die Betreuung der Anlage wurden daher von der HEW weitere Mittel zur Finanzierung einer studentischen Hilfskraft zur Verfügung gestellt. Ab April 1996 wird eine befristete halbe Stellen aus dem Forschungspool der Fachhochschule zugewiesen.

Trotz der oben genannten Verbesserungen sind in der Fachhochschule Hamburg noch erhebliche strukturelle Mängel vorhanden, um den gesetzlich vorgesehenen Forschungs- und Entwicklungsauftrag im notwendigen Umfang erfüllen zu können. Angesichts der Finanzlage des Hamburger Haushaltes sind die erforderlichen Mittel zu der dringend notwendigen Strukturverbesserung in absehbarer Zeit kaum zu erwarten. In diesem Umfeld entstand der Gedanke, mit Hilfe von privatem venture capital eine Technologietransfereinrichtung für die Fachhochschule Hamburg in Form eines eingetragenen Vereins mit dem Namen PROFET zu gründen. Eine der wesentlichen Aufgaben wird die Beschaffung von Forschungsmitteln für die Fachhochschule und die Verwertung der Forschungsergebnisse sein.

### Außenkontakte

Über die erzielten Forschungsergebnisse wurde in der üblichen Form in verschiedenen Veröffentlichungen und Vorträgen im nationalen und

internationalen Rahmen berichtet. Damit zeigte sich sehr rasch ein weiterer noch immer anhaltender Nachteil, der an Fachhochschulen grundsätzlich vorhanden ist. Mit steigendem Interesse an den Ergebnissen, über die man natürlich erfreut ist, steigt proportional die Korrespondenz an, die praktisch in der Freizeit zu erledigen ist, und ebenso die Zeit, die man mangels administrativer Unterstützung am Kopierer zubringt.

Zu interessanten Kontakten führte die Ausstellung des Vorhabens auf der Hannover Messe 1994 am Norddeutschen Gemeinschaftsstand. Leider besteht wegen der Kürzungen im Hamburger Haushalt diese Möglichkeit für alle Hamburger Hochschulen nicht mehr. Die Behörde für Wissenschaft und Forschung unterstützt jedoch Kontaktreisen zur Vorbereitung von Förderanträgen bei der EU. Dies wird unbürokratisch und kundenfreundlich gehandhabt und erweist sich als sehr hilfreich. Abgesehen von dem chronischen Geldmangel ist eine gewisse positive Unterstützung der Forschung an der Fachhochschule Hamburg durch die Behörde für Wissenschaft und Forschung durchaus zu erkennen.

### Forschungsanträge und Zielorientierung

Die Außenkontakte ermöglichen einen guten Einblick in die deutsche, europäische und internationale Forschungslandschaft. Es wird dabei deutlich, daß die Standortdebatte des Industriestandortes Deutschland auch eine Frage der Qualität von Forschung und Entwicklung und nicht nur eine Frage der Tarif- und Sozialpolitik ist. Die Hochschulen müssen sich in diesem Zusammenhang vermutlich mehr die Frage nach der Umsetzbarkeit der Ergebnisse ihrer Forschung als diejenige nach der Qualität der Lehre stellen. Es darf dabei kein Tabu sein, die Mittelzuweisung in einem marktfernen Selbstverwaltungs- und Gutachterverfahren deutlich in Frage zu stellen, zumal diese Art des Vorgehens auch in zunehmenden Maße Entscheidungen in der Wirtschaft beeinflusst.

Während der Zeit, in der der Autor in der Industrie an F&E-Vorhaben arbeitete, war es selbstverständlich, die Erfordernisse des Marktes als erste Zielsetzung zu sehen, da Entwicklungen aus eigenen

Mitteln bezahlt wurden. Bei Gesprächen während Konferenzen und in Gremien ist der ingenieurmäßige Denkansatz heute in vielen Fällen nicht mehr unmittelbar erkennbar, wohl aber ein starkes grundlagenorientiertes Vorgehen, das die Objekt- und teilweise auch die Zielorientierung zu verdrängen scheint. Bei manchen Diskussionen schien es fraglich, ob einige der Beteiligten, die unstrittig über hervorragende Grundlagenkenntnisse verfügen, auch mit dem Kraftwerksbetrieb und den Grundsätzen der Energiewirtschaft ausreichend vertraut sind. Natürlich kann man dies nicht unbedingt den Betroffenen zum Vorwurf machen, wohl aber einem System, das nicht die Kombination von Praxis und Wissenschaft fördert, sondern die reine Wissenschaft zum Maß aller Dinge macht.

Wer glaubt, die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) würde es begrüßen, daß nun an Fachhochschulen geforscht wird, und würde dies kräftig unterstützen, muß enttäuscht werden. Im vergangenen Jahr fragte der Autor informell bei der DFG an, ob ein Sonderforschungsbereich zum Thema Brennstoffzellenentwicklung gefördert werden könnte. Die Antwort der DFG war abschlägig, da eine Antragsberechtigung der Fachhochschule nicht vorläge und keine Doktoranden verfügbar wären. Es wurde zwar empfohlen, eine Gemeinschaft mit einer Universität anzustreben, einer eigenständigen Fachhochschulforschung wurde aber de facto eine klare Absage erteilt. Erstaunlich war es, daß inhaltliche Fragen überhaupt nicht angesprochen wurden. Auch interessierte es die DFG nicht, daß unsere selbstkonstruierte und gebaute Versuchsanlage die erste ihrer Art an einer deutschen Hochschule war, und daß eine grundlegende Theorie der Auslegung kombinierter Kraftwerke mit Brennstoffzellen in unserem Forschungsvorhaben erarbeitet wurde.

**Schlußfolgerungen**

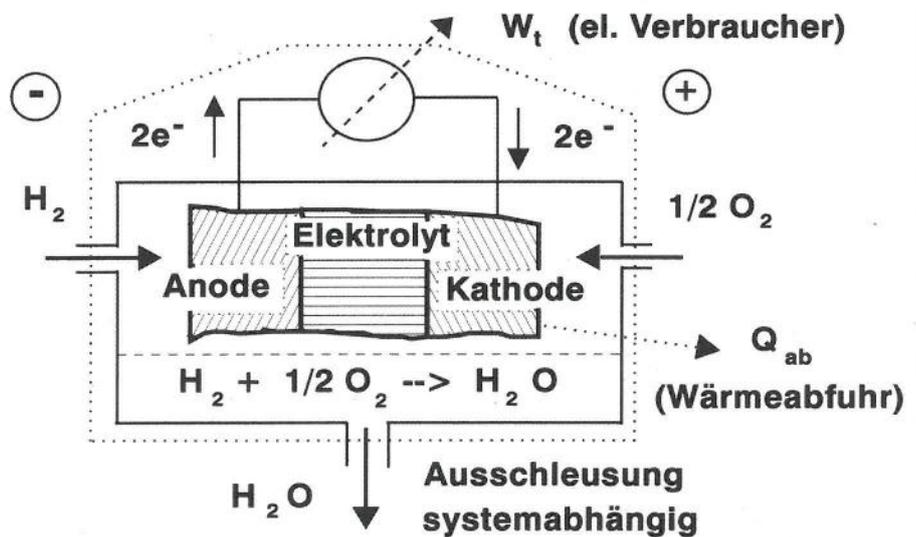
Das gegenwärtige System der Forschungsförderung in Europa und in Deutschland sollte gründlich überdacht werden. Das System der Gutachter und Gremien hat offensichtlich eine solche Eigendynamik entwickelt, daß sein effektiver Nutzen in Frage gestellt werden muß. Eine Kontrolle der Ergebnisse durch Marktmechanismen findet nicht

statt. Es scheint nun auch in der Industrie manchmal so zu sein, daß nicht die zukünftige Marktposition mit dem innovativen Produkt, sondern der aktuelle Forschungsauftrag durch den Förderer das wesentliche Unternehmensziel geworden ist. Dieses Verhalten kann dazu führen, daß das Unternehmen seine Fähigkeit verliert, auf die Erfordernisse des Marktes zu reagieren und nur mehr Zulieferer des Fördersystems wird.

Die Situation wird in Europa dadurch verschärft, daß im Sinne eines sparsamen Mitteleinsatzes häufig nur ein einziger staatlicher Geldgeber auftritt, sei es nun die EU oder

ein nationales Ministerium. Es findet also auch hier keine Konkurrenz um das beste Programm unter den Mittelgebern statt. In den USA betreiben beispielsweise bei der Brennstoffzellenentwicklung neben dem Department of Energy auch das Department of Defence und weitere öffentliche Einrichtungen eigene Programme, die zwar auch abgestimmt sind, aber doch Wettbewerbselemente schon dadurch enthalten, daß unterschiedliche Stellen angesprochen werden können. In Deutschland wird demgegenüber häufig eine Projektleitung mit der Programmabwicklung beauftragt, im Falle der Energieprogramme die

**Arbeitsweise von Brennstoffzellen**



**Funktionsweise von Brennstoffzellen**

Grundsätzlich erfolgt die Umsetzung des Brennstoffes in Brennstoffzellen genauso wie in Verbrennungsreaktoren. Der Weg, wie Brenngas und Sauerstoff zueinander finden, ist aber so gestaltet, daß ein großer Teil der chemisch gebundenen Energie des Brennstoffes direkt in elektrischen Strom umgewandelt werden kann. Dazu müssen das Brenngas und die Verbrennungsluft zunächst durch eine gasdichte Membran, den Elektrolyten, getrennt sein. Der Elektrolyt ist auf beiden Seiten mit Elektrodenmaterial beschichtet. Die Elektroden werden über einen elektrischen Verbraucher miteinander verbunden. Das Brenngas, meist Wasserstoff (siehe Bild), wird an der Anode adsorbiert, ionisiert und gibt dabei Elektronen ab. Die Elektronen wandern über den elektrischen Verbraucher zur Kathode und leisten elektrische Arbeit. An der Kathode wird der Sauerstoff adsorbiert und durch die zugewanderten Elektronen ionisiert. Vom ionenleitenden Elektrolyten hängt es ab, wie die beiden ionisierten Gase zueinander wandern und reagieren können und der Kreis geschlossen wird. Alle Elektrolyten müssen dabei Isolatoren für den Elektronenfluß Leiter für den Ionenfluß sein.

Treibende Kraft hierbei ist das chemische Potential der Verbrennungsreaktion. Als Elektrolyt wird im Temperaturbereich unter  $100\text{ }^\circ\text{C}$  eine Polymerelektrolytmembran (PEMFC) und im Temperaturbereich um  $200\text{ }^\circ\text{C}$  Phosphorsäure (PAFC) verwendet. (die engl. Abkürzungen stehen für den jeweiligen Brennstoffzellentyp). Diese Elektrolyte leiten Wasserstoffionen und das gebildete Wasser tritt an der Kathodenseite aus. Die Elektrolyte von Hochtemperaturbrennstoffzellen leiten demgegenüber Sauerstoffionen wenn auch mit unterschiedlichen Mechanismen und das Wasser tritt auf der Anodenseite aus. Bei Betriebstemperaturen etwas über  $600\text{ }^\circ\text{C}$  wird Karbonatschmelze (MCFC) und bei ca.  $1.000\text{ }^\circ\text{C}$  wird die Oxidkeramik Zirkonoxid (SOFC) als Elektrolyt verwendet.

Wolfgang Winkler, in: Handelsblatt vom 21. Juni 1995

KFA Jülich, die als Institution aber auch selbst aus den gleichen Mitteln ihre eigene Forschung finanziert.

Es ist notwendig, den Einsatz von privatem Risikokapital für Forschung und Entwicklung zu mobilisieren, mit der Aussicht, in Zukunft gute Gewinne aus der Innovation zu realisieren. Ein Ansatz dazu wäre der Verzicht auf Subventionen zugunsten steuerlicher Instrumente der Forschungsförderung. Diese könnten darin bestehen, daß Forschungsvorhaben für die Industrie beispielsweise durch spezielle Sonderabschreibungen und Verlustzuweisungen interessant gemacht werden könnten. Entscheidend wäre es, dabei das Ergebnis, das innovative Produkt, zu belohnen, indem für einige Zeit geringere Steuern auf den erzielten Gewinn aus Innovationen erhoben werden als bei länger auf dem Markt befindlichen Produkten. Im Gegensatz zu bereits gezahlten und verlorenen Subventionen, könnten an innovativen Produkten orientierte Steuervergünstigungen eine Fertigung im Inland und damit Arbeitsplätze fördern. Die Bereitschaft, Risikokapital für Forschung und Entwicklung bereitzustellen, ließe

sich vielleicht noch zusätzlich steigern, wenn die Erträge aus diesem Risikokapital, das von Privatanlegern innerhalb von Forschungsfonds bereitgestellt werden könnte, steuerlich begünstigt und gleichzeitig die Erträge aus reinen Finanzanlagen deutlich höher besteuert würden.

Das Modell einer durch Risikokapital geförderten Hochschulforschung hätte für die Hochschule selbst ebenfalls mehrere Vorteile. Die größere Anzahl möglicher Mittelgeber gäbe letztendlich mehr Freiheit als die zwangsweise Anpassung des eigenen Vorhabens an ein einziges staatliches Programm. Bei mehreren gleichzeitigen Interessenten ließen sich günstigere Bedingungen aushandeln. Das Verfahren wäre kürzer und unbürokratischer und notwendige Änderungen im Programm flexibler umsetzbar. Die für die Industriegesellschaft notwendige enge Verbindung von Wirtschaft und Hochschule und damit der notwendige Praxisbezug würde gestärkt.

Die Aufgabe des Staates ließe sich dann auf die Bereitstellung der Bezüge von Professoren und Mitarbeitern, die Übernahme der Kosten

für Räume und eine Mindestausstattung an Geräten als Startkapital für den Neuberufenen beschränken. Naturgemäß hat aber auch der Staat selbst zur Erledigung seiner Aufgaben ein Interesse an Ergebnissen von Forschung. Hier wird eine direkte Finanzierung durch staatliche Stellen nötig bleiben. Allerdings sollten auch hier Modelle erwogen werden, die das Prinzip der Konkurrenz deutlich zum Tragen kommt lassen.

Für die Fachhochschulen hätte eine Änderung des Systems zu mehr Konkurrenz als bisher den Vorteil, ihre Leistungsfähigkeit ohne künstliche bürokratische Hindernisse zeigen zu können.

- 1) U.S. Department of Energy, Fuel Cell Systems Multi-Year Program Plan-Fiscal Years 1995 to 2000, 1995.
- 2) Huynh L.H., Richter G., Entwicklungsprogramme zur Brennstoffzellentechnik in den USA, Japan und EU, VDI Berichte Nr. 1174, Düsseldorf 1995, S. 5-11.
- 3) U.S. Department of Energy, Fuel Cells. Addressing America's future power needs, Morgantown Energy Technology Center 1995.



**Das Hochschulwesen**  
Erscheint 4x jährlich  
Jahresabo.:  
DM 128,-/öS 947,-/sFR 128,-  
Einzelheft:  
DM 34,-/öS 252,-/sFR 34,-  
ISSN 0018-2974

## Das Hochschulwesen

publiziert Beiträge

- zur deutschen und internationalen Entwicklung der Hochschulen
- zu Geschichte, Politik, Planung, Recht und Verwaltung ihrer institutionellen Organisation und ihrer Mitglieder
- zu Lehre und Forschung
- zu den Beziehungen zwischen Hochschule und Gesellschaft, Staat, Schule und Beruf
- zu sozialer Herkunft, Berufsverlauf und Sozialisation der Hochschulmitglieder

Aufsätze  
Dokumentationen  
Praxisberichte  
Interviews  
Meinungsforum  
Nachrichten  
Service

Relevantes Hintergrundwissen und  
**Informationen**  
aus dem Hochschulbereich

**Bestellen Sie jetzt kostenlos ein Probeheft!**

Bezug über Ihre Buchhandlung oder direkt beim Verlag:  
Postfach 2352, 56513 Neuwied; ☎ 0 26 31/801-329, Fax 801-210

**Luchterhand  
Verlag**

Hochschulranking, anderswo längst fester Bestandteil der Imagepflege im tertiären Bildungsbereich, sorgt zunehmend auch hierzulande für Schlagzeilen. Eine jüngst im manager magazin veröffentlichte Umfrage (1995/1) bescheinigt den Fachhochschulen - in diesem Fall allerdings beschränkt auf das BWL-Studium - schmeichelhafte Ränge beim Praxisbezug<sup>1)</sup>.

Doch die Ernüchterung folgt auf dem Fuß! Nur vier Wochen später berichten die VDI-Nachrichten (17.02.1995) über eine Studie des Instituts der deutschen Wirtschaft, worin den FH-Absolventen deutlich schlechtere Zensuren erteilt werden. „Von sich verzetteln“ in Details ist da die Rede, von der „unterentwickelten Fähigkeit zum Denken in übergeordneten Zusammenhängen“ und von Mängeln beim „analytischen und konzeptionellen Denkvermögen“. Wie geht das zusammen: hervorragender Praxisbezug bei gleichzeitigem Defizit im Urteilsvermögen? Stimmt vielleicht was nicht beim Verständnis von Praxisbezug oder wird dessen Verhältnis zur Wissenschaft falsch eingeschätzt? Läßt die im Gesetz festgeschriebene „praxisbezogene wissenschaftliche Bildung“ womöglich unterschiedliche Deutungen zu? Ausbildungsziele unterliegen gewöhnlich nur langfristig einem Wandel. Mögliche Fehlentwicklungen gilt es daher schon in den Ansätzen zu erkennen und nötigenfalls zu korrigieren. Wenn sich vermeintliche oder tatsächliche Mißstände schon in Umfrageergebnissen und Beiträgen der Fachpresse niederschlagen, scheint es nicht unangebracht, einige Gedanken auf den Kern von Lehre und Studium an Fachhochschulen zu verwenden.

#### Theorie: Magd der Praxis?

Wollen und Können, Erfahren und Erkennen, Denken und Handeln - mit solcherlei Gegensätzen paraphrasiert unsere Kultur von alters her die Grundeinstellung des Menschen zur Wirklichkeit. Bis ins alte Athen läßt sich der Weg dieser beiden, so oft im Widerstreit liegenden Haltungen zurückverfolgen: Die fortschrittlich gesinnten Anhänger des *Perikles* gaben der von ihnen propagierten Politik die Bezeichnung „theoria“, wohingegen die Konservativen zu dem gleichen Zweck das Wort „praxis“ einführen<sup>2)</sup>. Das mag uns vor Augen

führen, daß die beiden Begriffe nicht etwa unterschiedliche Seinsweisen bezeichnen sollten, sondern eher aufzufassen waren wie die zwei Seiten einer Medaille.

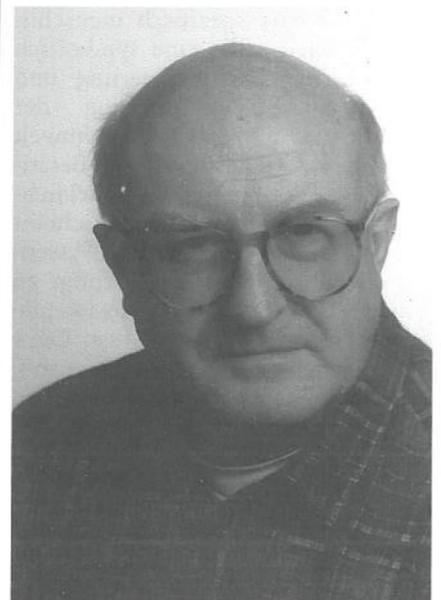
Später, bei *Aristoteles* kommt dann das Begriffspaar „bios theoretikos“ und „bios praktikos“ in Gebrauch, sozusagen als die beiden grundlegenden Weisen der Lebensführung. Der Vollzug von Erkenntnis, das ist das Überraschende, gilt dabei als hervorragendstes Beispiel für praktisches Vollbringen, ja Theorie wird geradezu als höchste überhaupt mögliche Form von Praxis eingestuft. Für eingefleischte „Praktiker“ ein sicher nicht leicht zu verdauender Brocken! Wenn Politiker wie Publizisten heutzutage immer wieder den Rang von Praxis beschwören, der Bildung und Forschung beizumessen sei, ihn sogar als Gütesiegel herausstellen für einen bekanntlich nicht unbedeutenden Sektor im Hochschulspektrum, dann mag sich schon fast der Eindruck einstellen, als habe die *Marx-Engelssche* Philosophie immer noch nicht ausgespielt. Fordert diese doch seit anderthalb Jahrhunderten, allein Praxis als das Grundverhältnis von Mensch und Welt anzuerkennen<sup>3)</sup>, das Bestehen einer Realität unabhängig vom Subjekt und damit von der Gesellschaft zu leugnen<sup>4)</sup> und im Theoretischen allenfalls jene „praktische Energie“ gelten zu lassen, die zu einer Revolution befähigt<sup>5)</sup>. Sicher, es wäre vermessen, den Stellenwert von Praxis für die Belange des Alltags, der Wirtschaft, ja der Wissenschaften in Frage stellen zu wollen. Daß Praxis zu allen Zeiten ebenso machtvoll als unbestechlicher Prüfstein fungiert hat, wie sie als Mutter so mancher Erkenntnis und Errungenschaft fruchtbar geworden ist, bedarf wohl keines Beweises. Was dem Verständnis hingegen seit jeher zu schaffen macht, dreht sich um die Frage nach der Art und Weise, wie Theorie und Praxis überhaupt aufeinander einwirken, aufeinander Bezug nehmen können - ganz abgesehen von der gelegentlich so kontrovers wie leidenschaftlich disku-

## Grau ist alle Theorie? Einschätzungen beim Praxisbezug in Lehre und Forschung

*Wenn Theorie und Praxis nur die verschiedenen Seiten derselben Medaille sind, lassen sich aus dieser Erkenntnis auch Richtlinien für den Praxisbezug in der Lehre ableiten. Der so entwickelte Thesenkatalog reicht vom Abgrenzen von Problemsituationen bis hin zu deren Lösungsvarianten einschließlich des Erkenntnisgewinns bei der Fehlerkorrektur.*

#### Text:

**Prof. Dipl.-Ing. Gerd Vieler**  
HTW des Saarlandes  
FB Architektur  
Waldhausweg 14  
66123 Saarbrücken



tierten Auffassung vom Primat des einen über das andere.

Protagonisten der Praxis verbinden ihre vermeintlich von Realitäts-sinn nur so strotzende Weltsicht gern mit der Redewendung: „Das mag in der Theorie ja richtig sein, taugt aber noch lange nicht für die Praxis.“ Diesem Gemeinspruch, wie er ihn nannte, widmete der siebzigjährige *Kant* einen längeren Beitrag in einer Ausgabe der Berliner Monatsschrift aus dem Jahr 1793<sup>6)</sup>. Als einen „Ignorant seines Faches“ bezeichnet er darin denjenigen, der durch „Herumtappen in Versuchen und Erfahrungen“ glaubt weiter kommen zu können, als ihn etwa eine Theorie zu bringen vermöchte. Und jener, der den Wert der Theorie zwar einräume, „zugleich aber behauptet, daß es in der Praxis ganz anders laute“, sei ein „Klügling“. Man könne eben einen Praktiker, der behauptete, „daß die Theorie (zu einer Aufgabe) zwar fein ausgedacht, in der Praxis aber gar nicht gültig sei, weil bei der Ausübung die Erfahrung ganz andere Resultate gebe als die Theorie, nur belachen“, denn offensichtlich sei nicht zu viel, sondern zu wenig Theorie hinzugekommen. *Kant* schließt seine Ausführungen mit den bemerkenswerten Worten: „Was aus Vernunftgründen für die Theorie gilt, das gilt auch für die Praxis.“

#### Lebenswelt: Welt der Probleme

Wir haben uns angewöhnt, mit Praxis das Alltagsleben zu assoziieren, sei es im Beruf, der Gemeinschaft oder in der Freizeit. Folgen wir dem allgemein wissenschaftlichen Sprachgebrauch und verstehen unter Praxis jene spezifisch menschliche Tätigkeit, „die eine symbolisch ausgedrückte Zielorientierung und die bewußte Veränderung der natürlichen und sozialen Umwelt einschließt.“<sup>7)</sup> Die bei dieser Betätigung feine Trennung der Wirklichkeit in Theorie und Praxis scheint sich in der zeitgenössischen Wissenschaftstheorie längst verflüchtigt zu haben. Um die Jahrhundertwende schon spürte der Physiker *Ernst Mach* jenen Inkongruenzen nach, die sich stets dann einzustellen scheinen, wenn zwischen Gedanken und Tatsachen, aber auch zwischen Gedanken untereinander, mangelnde Anpassung herrscht. Heuristische Bedeutung gewinnt für ihn in diesem Zusammenhang der erkenntnistheoretische Terminus **Problem** so-

wie die Methoden zur Problemlösung.<sup>8)</sup> Zweifellos war damit - lange Zeit unerkannt - einer der fruchtbarsten Ansätze gelungen, der dem ewigen Kompetenzgerangel zwischen Theoretikern und Praktikern, nicht zuletzt aber auch einer inhaltlichen Bestimmung von „Praxisbezug“ neue Wege weisen könnte.

Einer der jüngsten Triebe am Baum der Wissenschaft trägt die etwas gestelzt anmutende Bezeichnung **Evolutionäre Erkenntnistheorie**. Basierend auf dem zentralen Gedanken *Darwins*, wonach die natürliche Auslese gewöhnlich nur dem Tauglichsten eine Überlebenschance einräumt, ist hiermit ein interdisziplinäres Forschungsprogramm gemeint, als dessen Grundthese sich zusammenfassen ließe: Die Strukturen des Wahrnehmens, Erfahrens und Erkennens haben sich im Laufe der Evolution und in Anpassung an die reale Welt herausgebildet<sup>9)</sup>. Neben dem Verhaltensforscher *Konrad Lorenz* und dem Biologen *Rupert Riedl* war es vor allem der Philosoph *Karl Popper*, der mit seiner Schrift „Logik der Forschung“ schon in den dreißiger Jahren das Wachstum von Erfahrung und damit jeglichen Wissens vor dem Hintergrund *Darwinischer* Selektion deutete. Doch erst *Konrad Lorenz'* Bestseller „Die Rückseite des Spiegels“ machte das Thema der Naturgeschichte des menschlichen Erkennens in breiteren Kreisen der Bevölkerung bekannt.

Probleme, und mit ihnen das Problemlösen, stellen nach *Poppers* Auffassung etwas ganz Grundlegendes dar; für das Phänomen des Lebens derart elementar, daß sich behaupten läßt: Leben ist Problemlösen<sup>10)</sup>. Entscheidend ist nun, daß Probleme, ganz gleich ob praktische oder solche der Wissenschaft, etwas theoretisches darstellen. Denn ein Problem erfassen geht mit dessen sprachlicher Formulierung einher; und die Lösung oder besser: das, was die Lösung ausmacht, kann wiederum nur in einer Theorie bestehen, mag diese mitunter auch nur in Form einer Hypothese oder einer bloßen Annahme auftreten. Jeder, der schon mal Probleme der Entwicklung, der Organisation, der Forschung zu bearbeiten hatte, wird *Poppers* Thesen zustimmen können: Alle Lösungen sind versuchsweise und vorläufig, und: Weder Versuche noch Experimente lassen sich ohne Theorie anstellen. Denn

Theorien gehen sowohl logisch als auch historisch (zeitlich) jeglicher Erfahrung voraus: „Wir brauchen ja zunächst eine Frage, bevor wir hoffen können, daß uns die Beobachtung oder das Experiment irgendwie zu einer Antwort verhelfen werden.“<sup>11)</sup>

Welchen Stellenwert nimmt nun das praktische Leben ein in der *Popperschen* Methodologie? Praktische Bedürfnisse können Probleme anregen, und es ist die Testfunktion praktischer Kontrolle, verpackt allerdings in deduktiver Kritik, der sich die Lösungen zu unterziehen haben. Indes gilt auch hier uneingeschränkt: Handlungen (und dazu muß man auch das Denken zählen, denn dies ist - nach *Konrad Lorenz* - nichts anderes als Handeln im Vorstellungsraum) sind selbst wiederum Problemlösungsversuche und verstehbar überhaupt nur in dem Maße, wie sie aus der Sicht des Handelnden als einer Problemsituation angemessen erkennbar sind. Mit anderen Worten, auch die Relevanz von Praxis kann sich immer nur im theoretisch-argumentativen Zusammenhang entfalten.

#### Praxisbezug durch Theorie!

Wenn es zutrifft, daß die primäre Form der Praxis in der wissenschaftlich-technischen Welt die Theorie ist (*Picht*), dann kann ein für die Lehre geforderter Praxisbezug davon nicht unberührt bleiben. Hochschulen müssen für morgen ausbilden, aber die Praxis wird dann eine andere sein als heute. Die Probleme von morgen können wir heute noch nicht kennen, denn aus den heutigen werden sie erst hervorgehen. Wie kann sich da eine Ausbildung an einer wie auch immer gearteten Praxis von heute festmachen, wenn sie doch den Anforderungen von morgen gerecht werden will?

Jegliches Handeln in der Welt, so haben wir gesehen, vollzieht sich im Lösen von Problemen. Schon bei einfachsten Lebensformen sorgen genetisch festgelegte Programme für ein Verfahren, das im Grunde auf die 'Beantwortung' der beiden 'Fragen' hinausläuft: (a) Was ist der Fall? und (b) Was ist zu tun?<sup>12)</sup> Entlang dieser wohl nie endenden Spirale aus Erkennen und Erwägen probiert das Leben Lösungen aus, verwirft Fehlerhaftes, sucht nach Verbesserungen, erinnert Widerfahrendes und läßt - allein nach der tri-

al-and-error Methode - schließlich das Wissen erwachsen. Leben kann nicht anders handeln. Daher sei es von der Amöbe zu *Einstein* auch nur ein Schritt, hat *Popper* angemerkt. Mit dem Unterschied allerdings, daß wir Menschen die Realität beliebig weit in Gedanken vorwegnehmen und unsere Einfälle oder Ideen systematischer Kritik aussetzen können, dem Tier dagegen allein die Crash-Tests der Wirklichkeit verbleiben (deren Erkenntniswert etwa für die Produktentwicklung oder die Unfallforschung keineswegs in Abrede gestellt werden soll). Wo die Ideen freilich herkommen, entzieht sich immer noch unserer Kenntnis und ist letztlich wohl auch nicht lehrbar. Ganz von selbst aber stellen sie sich offenbar nicht ein. Unabdingbar dürfte wohl das Bestehen einer irgendwie gearbeteten Interessenssphäre sein. Diese zwar kann vom Lehrenden entscheidend gefördert werden, doch immer nur so weit, als es die vom Lernenden selbst gesteckten Grenzen zulassen. Denn wie eine Flüssigkeit erst auskristallisieren kann, nachdem sie hinlänglich angereichert wurde, vermag auch gedankenreiches Nachsinnen erst jenen Aha-Effekt herbeizuzaubern, wenn sich bislang isoliert im Kopf umher-schwirrende Vorstellungen im blitzartigen Zusammenschluß zu dem ersehnten Einfall fügen. Hier liegt denn auch ganz sicher der Wert einer berufsspezifischen Bewußtseinsbildung, deren Reichhaltigkeit durch die lehrende Vermittlung gar nicht hoch genug eingeschätzt werden kann.

Dennoch spricht manches inzwischen dafür, daß Wissen von heute auf lange Sicht kaum uneingeschränkt überdauern können. Im Angesicht solch gewaltiger Lawinen an Information und Innovation, wie sie allenthalben losgetreten werden, gerät schon die Überprüfung allein von Wissensaktualität fast zum Forschungsvorhaben. Doch Hochschulen sollen für morgen ausbilden. Zwangsläufig muß da an Gewicht gewinnen, was über den Tag hinaus an Gültigkeit bewahrt. Zu einem wertvollen Teil des Curriculums dürften damit all jene Mittel avancieren, die unter dem Leitbegriff *Methode* spätestens seit *Descartes* (1637: Discours de la Méthode) bereitstehen, Probleme jeglicher Art mit größtmöglicher Rationalität schritt- und stufenweise einer Lösung zuzuführen.

### Resümee

Menschliche Praxis nimmt, wie oben zitiert, ihren Ausgang bei der Festschreibung von Zielen. Dem Praktiker steht indes nur selten vor Augen, wie unscharf diese mitunter formuliert sind, wie komplex deren Umwelt (systemtheoretisch gesehen) anzunehmen ist, wie weit deren Implikationen reichen. In einem ganz elementaren Sinn von Praxisbezug bestünde hier die Möglichkeit für den methodischen Einstieg. Denn erst eine qualifizierte Zielanalyse macht - für jedermann nachvollziehbar - Problemsituationen sichtbar, steckt Problemfelder ab, lenkt den Blick auf Wertehierarchien, öffnet den Suchraum für mögliche Lösungen, befähigt zu sachlicher Kritik.

Gelehrt und gelernt werden sollte, allem voran, die „Kunst des argumentierenden Gesprächs“ (*Platon*). Wie sonst ließe sich vermitteln, was Praxis im Kern ausmacht und daher - thesenartig hier zusammengefaßt - als Richtschnur einer problemorientierten Lehre gelten könnte:

- Abgrenzen von Problemsituationen und Vermittlung berufsbezogenen Basiswissens
- Aufbereiten von Einzelproblemen und Erarbeitung zielgerechter Merkmals- und Wertekataloge
- Erzeugen von Lösungsvarianten und Simulation wirklichkeitsnaher Tauglichkeitstests
- Begutachten der Fehlversuche und Erkenntnisgewinn durch Fehlerkorrektur.

Mag sich all dies nun in sprachlichen, mathematischen oder bildnerischen Kontexten vollziehen, mögen die Lösungen in Gestalt von Texten, Formeln oder Gegenständen auftreten - die grundlegende Einsicht jedenfalls sollte den künftigen Ingenieuren, Wirtschaftlern und Planern mit auf den Weg gegeben werden: wie nämlich aus Inkongruenzen Probleme erwachsen, wie aus Problemen immer neue Probleme hervorgehen, wie erst die kritische Einstellung im Versuch den Irrtum abtrennt, wie wir aus Fehlern lernen und durch stete Fehlerkorrektur Kurs zu halten versuchen auf dem mühevollen Weg von der Idee zur Lösung einer von wem auch immer herangetragenen Aufgabe.

- 1) Die neue Hochschule I, 1995
- 2) G. Picht, Hier und Jetzt I, Stuttgart 1980
- 3) A. Schmid, Praxis, in: H. Krings et alii (Hrsg.), Handbuch philosophischer Grundbegriffe, Bd. 4, München 1973
- 4) W. Becker, Karl Marx, in: O. Höffe (Hrsg.), Klassiker des philosophischen Denkens, Bd. 2, München 1982
- 5) H. Kleger, Praxis, in: J. Ritter et alii (Hrsg.), Historisches Wörterbuch der Philosophie, Bd. 7, Darmstadt 1989
- 6) I. Kant, Über den Gemeinspruch: Das mag in der Theorie richtig sein, taugt aber nicht für die Praxis (1793), in: I. Kant, Werke in zehn Bänden, Bd. 9, Darmstadt
- 7) M. Markovic, Praxis, in: J. Speck, Handbuch wissenschaftstheoretischer Begriffe, Bd. 2, Göttingen 1980
- 8) E. Mach, Erkenntnis und Irrtum, Leipzig 1905
- 9) G. Vollmer, Evolutionäre Erkenntnistheorie, Stuttgart 1980
- 10) K. Popper, The open universe, Cambridge 1982
- 11) K. Popper, Das Elend des Historizismus, Tübingen 1965
- 12) G. Vollmer, Homo Sapiens - Denken und Erkennen, in: W. Schiefelhövel et alii (Hrsg.), Gemachte und gedachte Welten, Stuttgart 1994

Finite Elemente auf dem PC

# ANTRAS®

Einfach  
überzeugend



überzeugend  
einfach

Stark in der Anwendung, einfach in der Handhabung: ANTRAS - das FEM- Werkzeug für Ihren PC. Mit der klaren, anwendergerechten Grafikoberfläche.

Infoline (02 01) 188 36 44  
Infobox (02 01) 188 39 99

 ATLAS DATENSYSTEME

### Ministerieller Wasserkopf

Im internationalen Vergleich der Besetzung von Wissenschaftsministerien schneidet das Land Nordrhein-Westfalen schlecht ab. Während Australien mit 170 Mitarbeitern auskommt, beschäftigt das Wissenschaftsministerium NRW 300 Mitarbeiter. Die Hochschulen in Australien und NRW bilden eine ähnlich hohe Anzahl Studierender aus.

Hubert Mücke

### Fachhochschule in Kuala Lumpur

Während eines Deutschland-Aufenthaltes besuchte die Direktorin der malaiischen Firma YTL auch die technischen Einrichtungen der FH Düsseldorf. Die malaiische Firma möchte an ihrem Sitz in Kuala Lumpur eine Hochschule nach dem Modell der deutschen Fachhochschulen errichten. Die Gebäude sollen von der Firma selbst errichtet werden. Die Unterhaltung der Hochschule wird durch Studiengebühren sowie durch Gelder des Staates und von Sponsoren gewährleistet.

FH Düsseldorf

### Druckkosten

Der Bundesfinanzhof hat festgestellt, daß ein steuerpflichtiger Leistungsaustausch zwischen Autor und

Verlag erfolgt, wenn der Autor an den Verlag einen Druckkostenzuschuß für die Veröffentlichung seines Buches zahlt (Urteil vom 28. Juli 1995 - Az: 5 R 27/92). Die Finanzverwaltung geht nunmehr davon aus, daß die bisherige Auffassung, es handele sich bei den Druckkostenzuschüssen um nicht steuerbare (echte) Zuschüsse, damit nicht mehr vertreten werden kann. Die Zuschüsse werden der Umsatzsteuer unterworfen, wobei der Regelsteuersatz von 15 % zugrunde gelegt wird. Als nicht steuerbare (echte) Druckkostenzuschüsse sollen jedoch nach wie vor Druckbeihilfen Dritter, wie zum Beispiel von Stiftungen, behandelt werden.

Hubert Mücke

### Berufsausbildung: hohe Abbrecherquote

Zur Zeit gibt jeder vierte Auszubildende (Lehrling) auf, das sind exakt 24,9 %. Dabei führt das Handwerk mit 32,6 %, gefolgt von den freien Berufen (25,5), der Landwirtschaft (23,7), Industrie und Handel (21,4) und dem öffentlichen Dienst (7). Die Gründe für die Zunahme der Abbrüche sehen die Autoren einer Studie im Auftrag des Bundesbildungsministeriums nicht im Verhalten der Wirtschaft, sondern bei den Bewerbern. Diese sind inzwischen mit durchschnittlich 17 Jahren älter als früher. Wenn sie dann das 18. Lebensjahr

erreicht haben, benötigen sie für die Auflösung ihres Lehrvertrages nicht mehr die Zustimmung der Eltern. Als weitere Gründe werden genannt: die allgemeinen Chancen auf dem Arbeitsmarkt, der „falsche“ Beruf, das Betriebsklima, die Lernfähigkeit und die Lernbereitschaft.

Die Welt, 7. Oktober 1995; Hubert Mücke

### Verluste am Bau

Der gesamtwirtschaftliche Aufschwung ist an der westdeutschen Bauwirtschaft weitgehend vorbeigegangen. Wie der Hauptverband der Deutschen Bauindustrie berichtete, ist das Volumen der Auftrags-eingänge im Mai um 8 % zurückgegangen. Die konjunkturelle Abkühlung hat bereits zu ersten Beschäftigungsverlusten geführt. Die Zahlen der Insolvenzen im westdeutschen Gewerbe lag im ersten Quartal um 23 % über dem Vorjahresniveau. Verantwortlich für den Abwärtstrend im Vergleich zum Vorjahr sind vor allem Auftragsrückgänge im Bereich Wohnungsbau (-14 %) und im „sonstigen Tiefbau“ (z.B. Aufträge der Bahn AG, der Telekom usw.), dessen Auftragsvolumen in den ersten fünf Monaten diesen Jahres real um über 13 % geschrumpft ist.

Hubert Mücke



BUND

### Professoren als Manövriermasse der Beschäftigungspolitik?

*Professoren sollen in Zukunft als Verwaltungsbeamte Dienst tun, wenn sie an der Hochschule nicht mehr gebraucht werden. Der Referentenentwurf des Bundesinnenministers zur Reform des öffentlichen Dienstrechts sieht das vor.*

„Professoren der Fachhochschule des Bundes für öffentliche Verwaltung sollen bei Fortfall von Lehraufgaben auch in andere Bereiche der Verwaltung des Bundes“ versetzt werden können, heißt es dort. Der Dienstrechtsminister öffnet damit die Tür für eine Aushöhlung des Professorenamtes, das bisher durch ein spezielles Beamten- und Hochschulrecht vor derartigen Maßnahmen geschützt gelten konnte. Länder werden begierig auf den Verlauf der Versetzungen wider Willen schielen.

Der Präsident des hlb, Werner Kuntze, und der Vorsitzende des hlb-Landesverbandes, Wolfgang Sieber, haben gegenüber dem Bundesinnenminister



## Gruppenreisen leicht geplant

Kostenlose Prospekte anfordern!

Studienreisen, Städtereisen, Fernreisen, Fach- und Begegnungsprogramme u.v.m.

**IC GRUPPEN-**  
**INTERCONTACT REISEN**  
Ihr Partner für Studienreisen

Ablt. 5347, In der Wässerscheid 49, 53424 Remagen, Tel.: 02642/2009-0, Fax: 02642/2009-38

## Bundeshförderung Forschung

Die Sicherung und Weiterentwicklung des Standortes Deutschland ist heute eine der wichtigsten politischen Aufgaben. Die Bundesregierung verfolgt hierbei auch das Ziel einer engeren Zusammenarbeit zwischen Wissenschaft und Wirtschaft für den Transfer und die Umsetzung von Forschungsergebnissen. Dazu gehören eine stärkere Beteiligung der kleinen und mittleren Unternehmen an Innovationen im Technologiebereich und die Einbindung der Fachhochschulen mit ihrer Praxisorientierung in die innovativen Prozesse.

Das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie förderte die Fachhochschulforschung seit 1991 mit ca. 110 Mio. DM aus den Fachprogrammen des BMBF, 18,5 Mio. DM aus dem Förderprogramm „Anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung an Fachhochschulen“ und ca. 16 Mio. DM, die den Fachhochschulen seit 1993 als Unterauftragnehmer in BMBF-Projekten zur Verfügung standen. Darüber hinaus wurden von der Deutschen Forschungsgemeinschaft von 1991 bis 1994 rund 6,5 Mio. DM für die Forschung an Fachhochschulen vergeben.

### Das BMBF-Programm

Ein wichtiger Baustein der Forschungsförderung ist das seit 1992 aufgelegte BMBF-Programm zur 0000132 „Förderung anwendungsorientierter Forschung und Entwicklung an Fachhochschulen“. In den Förderrunden von 1992 bis 1995 wurden fast 1.800 Anträge von Fachhochschulprofessoren und -professorinnen auf Förderung eingereicht. Die Anzahl der beantragten Projekte ist von 360 im Jahr 1992 auf 546 im Jahre 1995 gestiegen. Auch der Kreis der Fachhochschulen, die sich am Programm beteiligen, nimmt zu. Waren es 1994 72 Fachhochschulen, so sind es in diesem Jahr bereits 85.

Die 1.100 als förderungswürdig eingestuften Anträge hatten ein Gesamtvolumen von 180 Mio. DM. 185 Vorhaben wurden mit einem Gesamtvolumen von 18,5 Mio. DM gefördert.

Für die letzte Antragsrunde zeigt sich folgendes Bild: 564 Anträge mit einem Antragsvolumen von ca. 80 Mio. DM wurden eingereicht. Die Länder Nordrhein-Westfalen (105 Anträge) und Sachsen (91 Anträge) sind am stärksten vertreten. Der Schwerpunkt der beantragten Forschungsprojekte lag erwartungsgemäß im Ingenieurwesen. Gleichwohl sind die Themenbereiche der Projekte genauso weit gefächert wie die Studiengänge an Fachhochschulen. Damit wird praktisch in jedem Fachgebiet auch Forschung und Entwicklung betrieben. Die Projektthemen beziehen sich oft auf Zukunftstechnologien, wie Laseranwendung, Fuzzy Logic, Mikroelektronik, Informations- und Kommunikationstechnik und zunehmend auch auf den Umweltschutz.

Die 383 als förderungswürdig begutachteten Anträge hatten ein Volumen von ca. 60 Mio. DM. Zum 01.09.1995 wurden 47 Projekte mit einem Gesamtvolumen von 5 Mio. DM bewilligt. Der Mittelansatz ließ eine größere Anzahl von positiven Förderbescheiden nicht zu.

### Bisherige Erfahrungen

Eine erste Auswertung der Förderrunden von 1992 bis 1995 hat folgende Ergebnisse gezeigt: Die Qualität der Anträge ist stetig gestiegen. Waren in 1992 51% der Anträge förderungswürdig, so waren es 1993 bereits 65%, 1994 74%, 1995 hat sich dieses Niveau bei 70% stabilisiert. Die Anzahl der Projekte, die Drittmittel vorsahen, hat gegenüber den Vorjahren einen gewaltigen Sprung gemacht. Waren es 1992 und 1993 nur 20 und 1994 nur 7 Projekte, so wiesen in 1995 bereits 170 Projektanträge Drittmittelanteile auf. Gleiches ist für die Kooperation mit anderen Einrichtungen und Unternehmen festzustellen. Sahen 1992 und 1993 nur 47% der Anträge Kooperationspartner vor, so waren es im Jahr 1994 schon 82%, 1995 sogar 94%.

Die Analyse der beim BMBF beantragten Mittel bestätigt den qualitativen Fortschritt der Fachhochschulforschung. Während sich die sächlichen Verwaltungskosten bei 12 bis 18% konstant hielten, sind die Anträge für Personalmittel von 45% in 1992/93 auf 54% in 1994 und 58% in 1995 gestiegen, während die Anträge auf Investitionsmittel von 48% im Jahre 1992/93 auf 31% im Jahre 1994 und gar 24% im Jahre 1995 absanken. Dies bedeutet, daß sich die beantragte Projektförderung zunehmend von der Forschungsinfrastruktur auf die Forschungsaktivität verlagerte. Damit scheint ein wesentliches Ziel des BMBF bei Auflage des Programmes - Förderung der Drittmittelfähigkeit der Fachhochschulen - gut erreicht zu werden.

Das Programm hat eine wichtige Funktion als Experimentierfeld für die Entwicklung von Projekten und damit für die Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit der Fachhochschulen im Wissenschaftswettbewerb. Dies bestätigt sich auch durch die wachsende Beteiligung von Fachhochschulprofessoren an über 20 Fachprogrammen des BMBF.

### Resümee

1. Die Forschung und Entwicklung an Fachhochschulen hat sich etabliert und ist zu einem festen Profilbestandteil vieler Fachhochschulen geworden.
2. Die Fachhochschulen nehmen am allgemeinen Wettbewerb um Forschungsmittel, auch in den Fachprogrammen des BMBF, in denen Sie mit Universitäten und Großforschungseinrichtungen konkurrieren, erfolgreich teil.
3. Die anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung an Fachhochschulen entwickelt sich zu einem praxisorientierten Profilvermerkmal, das die Grundlagenforschung an Universitäten und Großforschungseinrichtungen ergänzt; die Praxisnähe und kürzere Laufzeit der Projekte tragen zu einem schnellen Transfer der Ergebnisse in die Wirtschaft bei. Dieses wiederum führt zur Stärkung des Vertrauens der Wirtschaft in die Kapazitäten für Forschung an den Fachhochschulen.
4. Das BMBF-Programm erfüllt seinen Zweck und hat Wirkungen über das eigentliche Anliegen der Projektförderung hinaus. Die gestiegene Qualität der Anträge ist ein deutliches Indiz dafür, daß sich anwendungsorientierte Forschung an Fachhochschulen zunehmend etabliert und zu einem stärkeren Selbstbewußtsein der Fachhochschulen als Ort der Verbindung von Lehre und Transfer von Ergebnissen angewandter Forschung in die Praxis beiträgt. Durch die Verbindung von Forschung und Lehre und die Orientierung an den neuesten Erkenntnissen von Wissenschaft und Technik wird eine gute Ausbildungsqualität an den Fachhochschulen gefördert.
5. Die ständig steigende Forschungsaktivität und die mittlerweile über alle Fachbereiche breit gestreuten, zahlreich vorliegenden Ergebnisse der anwendungsbezogenen Fachhochschulforschung sind geeignet, die Grundlage für die Schaffung eines Diskussionsforums für die anwendungsorientierte Forschung, quasi eine „anwendungsorientierte scientific community“ zu bilden.

Als folgerichtige bildungs- und forschungspolitische Konsequenz des Erfolges und der Bedeutung der anwendungsorientierten Forschung und Entwicklung an Fachhochschulen werden ab 1990 die Mittel für die Förderung beträchtlich erhöht. Neben der Beteiligung der Fachhochschulen an den Fachprogrammen des BMBF mit ca. 20 Mio. DM jährlich erfährt das Förderprogramm „Anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung an Fachhochschulen“ eine Verdoppelung der finanziellen Ausstattung von 5 Mio. DM auf 10 Mio. DM pro Jahr.

### Antragsrunde 1996

Die neue Antragsrunde für das Jahr 1996 wurde in Abstimmung mit der Hochschulrektorenkonferenz mit der Ausschreibung Ende September 1995 eingeleitet. Das BMBF unterrichtete die Länder und die Fachhochschulen über die Antragsmodalitäten und das Verfahren. Wie in den Vorjahren sollen die Mittel u.a. eingesetzt werden

- für die Vorbereitung (Konzeption, Planung, Antragstellung) von Projekten der angewandten Forschung und Entwicklung, für die Drittmittel eingeworben werden sollen (sog. „Vorlaufkosten“),
- als Sachmittel für einzelne Projekte (Geräte, Meßtechnik und ähnliches) für die Vorbereitung und Durchführung des grenzüberschreitenden Wissens- und Personaltransfers,
- für die Freistellung von Fachhochschulprofessoren bzw. deren Vertretung.

Die Anträge sollen mit einer Befürwortung der Hochschule und der zuständigen Wissenschaftsbehörde des Sitzlandes **bis zum 15. Januar 1996** an den BMBF weitergeleitet werden.

Nach Eingang der Anträge werden diese in Absprache mit der Hochschulrektorenkonferenz durch Experten begutachtet. Kriterien für die Begutachtung sind u.a. die Erhöhung der Drittmittelfähigkeit der Fachhochschule durch das beantragte Projekt, wissenschaftliche Relevanz und innovativer Charakter des Projektes sowie die Transfermöglichkeit des Ergebnisses in die Praxis und seine wirtschaftliche bzw. gesellschaftspolitische Bedeutung.

Der Förderbeginn ist für den 1. Juni 1996 vorgesehen. Die Fachhochschule Aachen wurde mit der technischen und organisatorischen Betreuung des Programms, insbesondere mit Serviceleistungen bei der computergestützten Antragstellung beauftragt. Interessenten aus Fachhochschulen sollten sich zunächst anhand der bei den Hochschulleitungen vorliegenden Ausschreibungsunterlagen für die Förderrunde 1996 informieren und sich ggf. bei Rückfragen an die Fachhochschule Aachen wenden.

Karsten Heinz  
BMBF, Heinemannstr. 2, 53175 Bonn

gegen die vorgesehene Gesetzesänderung protestiert. Sie schrieben unter anderem:

„Der Hochschullehrerbund nimmt diesen Versuch, einen Grundpfeiler des deutschen Hochschulrechts zu unterminieren, mit Empörung zur Kenntnis und bittet Sie, von der Änderung des § 176a (Bundesbeamtengesetz) Abstand zu nehmen.“

Die FH Bund ist trotz ihrer speziellen Ausrichtung auf die Ausbildung der Beamten des gehobenen nichttechnischen Dienstes eine Hochschule (Typ Fachhochschule). Dies geht aus den Anerkennungsbescheiden der Wissenschaftsminister der Länder hervor, und dies ist auch immer wieder von Vertretern Ihres Hauses anerkannt worden (...)

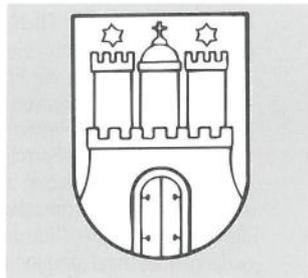
Der Hochschullehrerbund erinnert an die Antwort der Bundesregierung vom 21.12.1988 auf die Große Anfrage zur Entwicklung der FH Bund. Darin heißt es u.a., daß das Hochschulrecht des Bundes nach Maßgabe und im Rahmen des § 70 HRG und des § 176a BBG unmittelbar gelte. Hinzu käme eine Selbstbindung des Bundes in der Weise, daß er die FH Bund nach den Grundsätzen und Vorgaben ausrichtet, die er im Hochschulrahmengesetz mit Bindung für die Länder vertrete (...)

Weiterhin hat der Deutsche Bundestag am 31.10.1990 mit den Stimmen der Koalitionsfraktionen eine Beschlußempfehlung des Innenausschusses angenommen, in der u.a. gesagt wird, daß die FH Bund „besser als bisher in die Strukturen des deutschen Hochschulsystems“ zu integrieren sei (u.a. durch Gewährung der Rechtsfähigkeit) (...)

Ihr Gesetzentwurf, Herr Minister, nimmt keine Rücksicht darauf, daß der

Hochschullehrerberuf ein Lebensberuf ist, und daß die meisten Kollegen seinerzeit bewußt und im Vertrauen auf die dienst- und hochschulrechtlichen Zielvorstellungen der Bundesregierung zugunsten einer wissenschaftlich und pädagogisch geprägten Berufsrolle auf finanziell interessantere Karrieren in der Verwaltung oder in anderen Bereichen verzichtet haben (...)

Hubert Mücke



THÜRINGEN

### Forschen-Lernen

Die Zeitverzögerung (der time-lag) beim Nachvollzug westlicher Technikfeindlichkeit - reicht sie aus, um innovativen Thüringer Unternehmern zu gestatten, mit deutschem oder mit ausländischem Risikokapital in internationale Marktlücken vorzustoßen? Diese Frage, gestellt am 21. 10. im Barocksaal der Staatskanzlei beim Forum „Forschen - Lehren - Lernen in Thüringen“ des Bildungswerkes Erfurt der Konrad-Adenauer-Stiftung vom Moderator des Forums, Professor Dr. Dietrich Grille (FH Nürnberg), fand positives Echo.

Die Diskussion zeigte zwei Schwachstellen des Sektors Technologietransfer und Innovation. Manche Entdeckung kommt nicht durch, weil „freie Erfinder“ das nötige Geld für die Durchsetzung des Patentschutzes oft nicht

aufbringen können. Und es fehlt an der Offensivhaltung der Wissenschaftler selbst, in der Öffentlichkeit aufklärerisch für ihre Ziele einzutreten.

Dietrich Grille



Nordrhein-Westfalen

### FH Düsseldorf: 25 Jahre FB Wirtschaft

Am 29.9.1995 wurde Professor Dr. Peter Bohnen im Rahmen einer Feier anlässlich des 25jährigen Bestehens des Fachbereichs Wirtschaft der FH Düsseldorf verabschiedet. Er hatte im Jahre 1970 den Kern dieses Fachbereichs als Außenstelle der Höheren Wirtschaftsfachschule Mönchengladbach gegründet und war bis zum WS 1975/76 dessen gewählter Fachbereichsleiter.

Professor Dr. Peter Bohnen hat sich aber nicht nur für seine Hochschule, sondern auch für den hlb sehr verdient gemacht. Er war bis zur Gründung des Hochschullehrerbundes Vorsitzender des Verbandes Deutscher Wirtschaftsdozenten; im hlb Nordrhein-Westfalen war er von Beginn an stellvertretender Vorsitzender und übte diese außerordentlich arbeitsreiche Funktion neben seiner Aufbauarbeit in Düsseldorf bis 1984 aus und war dann noch weitere zwei Jahre Beisitzer im geschäftsführenden Landesvorstand. Wer ihn kennt, weiß, daß er auch

diese letzten Jahre seiner aktiven Verbandstätigkeit nicht nur abgesehen hat.

Peter Bohnen hat sich so in Hochschul- und Verbandsfunktionen um die Entwicklung der Fachhochschulen verdient gemacht. „Sein“ Fachbereich, vor allem aber auch die Studenten feierten ihn in der Jubiläumsveranstaltung. Neben der Rektorin der FHD, Professorin Dr.-Ing. Sabine Staniek, und der Oberbürgermeisterin der Landeshauptstadt sprach Professor Dr. Eberhard Mielenhausen, Mitglied des Wissenschaftsrates, über Entwicklung und Zukunftsperspektiven der Fachhochschulen, und Professor Günther Edler, Altrector der FH Niederrhein, hielt eine sehr persönliche Laudatio auf seinen Weggefährten im hlb Nordrhein-Westfalen.

Günther Edler

### TAGUNGSHINWEIS

#### Evaluation an Fachhochschulen: Chancen und Risiken

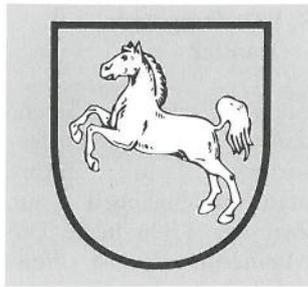
Freitag, 9. Februar 1996

Fachhochschule  
des Bundes  
Willi-Brandt-Straße 1  
Brühl (bei Köln)

Information  
und Anmeldung bei:

hlb-  
Nordrhein-Westfalen

Prof. Dr. W. Sieber  
Postfach 28 50  
47728 Krefeld  
Telefax (02151) 822-55



NIEDER-  
SACHSEN

## De facto- Benachteiligung von Männern

Unter den Professoren der niedersächsischen Fachhochschulen wächst nach dem Gleichbehandlungs-Urteil des Europäischen Gerichtshofs die Kritik an der Soll-Bestimmung des NHG, wonach Frauen bei Berufungen, Einstellungen und Beförderungen bei gleicher Qualifikation bevorzugt werden sollen. Das geht aus einer Erklärung des Vorsitzenden des Hochschullehrerbundes, Müller, hervor. Er vertritt die Auffassung, daß diese Regelung eindeutig gegen die Gleichstellungs- und Gleichbehandlungsgebote des Grundgesetzes und der EWG-Richtlinie von 1976 verstößt, weil „de facto im Regelfall“ Männer aus einer Bewerbungsgruppe ausgeschlossen und Frauen eindeutig bevorzugt werden. Die Brüsseler Richtlinie schreibt vor, daß beim Zugang zu allen Beschäftigungen keine Diskriminierung aufgrund des Geschlechts erfolgen darf. Es ist denkbar, daß demnächst Bewerber für eine FH-Professorenstelle, denen eine Frau vorgezogen wurde, unter Berufung auf den Europäischen Gerichtshof Klagen anstrengen werden.

Rundblick, Nr. 232

## Jahressteuer- gesetz 1996

Am 21. und 29. September verabschiedeten Bundestag und Bundesrat das Jahressteuergesetz 1996. Der zwischen Bund und Ländern ausgehandelte Kompromiß bringt eine Netto-Steuerentlastung in Höhe von rd. 19 Mrd. DM. Allerdings treffen die von den Ländern durchgesetzten „Gegenfinanzierungsmaßnahmen“ die Lehrenden an Hochschulen bedingt durch ihre Berufsausübung und Höhe des Einkommens besonders hart.

### Kindergeld '96

Im Grundsatz wird das System der Kinderfreibeträge abgeschafft und den Eltern eine Wahlmöglichkeit eröffnet: Entweder **Kindergeld** oder **Kinderfreibetrag**. Dazu wird das Kindergeld erhöht und einkommensunabhängig gezahlt. Es beträgt für das erste und zweite Kind 200 DM, für das dritte 300 DM und für jedes weitere 350 DM. Vom 1. Januar 1996 an wird das Kindergeld vom Arbeitgeber mit der Steuerschuld verrechnet und an den Arbeitnehmer ausgezahlt. Die **Wahlmöglichkeit** zwischen Freibetrag und Kindergeld besteht erst ab 1997. Für 1996 wird bei der Einkommensteuererklärung geprüft, welche Variante günstiger ist. Der Steuerfreibetrag ist erst ab einem zu versteuernden Einkommen oberhalb von 150.000 DM sinnvoll. Es steht zu befürchten, daß mittlere Einkommen unterm Strich schlechter abschneiden, als nach der gültigen Regelung.

### Doppelte Haushaltsführung

Die steuerliche Berücksichtigung von Verpflegungs-

mehraufwendungen ist auf einen Zeitraum von 3 Monaten und auf die oben erwähnten Pauschbeträge beschränkt worden. Die Berücksichtigung von Unterkunfts- und Heimfahrten im Rahmen einer doppelten Haushaltsführung ist auf die ersten zwei Jahre einer Beschäftigung am selben Ort begrenzt worden. Die Zweijahresfrist gilt auch für eine doppelte Haushaltsführung, die vor dem 1. Januar 1996 begonnen hat. Aufwendungen für **Heimfahrten** können jedoch nach Ablauf der Zweijahresfrist als Fahrten zwischen Wohnung und Arbeitsstätte anerkannt werden.

### Arbeitszimmer

Die Landesfinanzministerien gehen zur Zeit davon aus, daß Hochschulprofessoren in der Regel über ein **Dienstzimmer** an der Hochschule verfügen und insofern das Arbeitszimmer nicht den Mittelpunkt der beruflichen Tätigkeit bildet. In Betracht komme ab 1. Januar 1996 somit nur ein beschränkter Abzug der Aufwendungen für das Arbeitszimmer bis zu 2.400 DM jährlich bei einer Nutzung des Arbeitszimmers zu mehr als 50 % der gesamten beruflichen Tätigkeit. Ausschlaggebend für die Berechnung der anteiligen Nutzung des Arbeitszimmers soll die tatsächliche Dauer der Nutzung innerhalb des Besteuerungsjahres sein. Die Nutzung innerhalb der vorlesungsfreien Zeiten ist in die Berechnung einzubeziehen.

Aus Sicht der Finanzminister ist vom Hochschul-lehrer - im Gegensatz zu den Lehrern an Schulen - im Einzelfall ein **Nachweis** über die Nutzung des Arbeitszimmers zu erbringen. Von uns befragte

Praktiker gehen aber davon aus, daß sich ein Werbungskostenabzug ohne besonderen Nachweis einspielen wird. Denn es ist schwer vorstellbar, wie ein Einzelnachweis gestaltet sein soll.

Wie das Bundesfinanzministerium mitteilte, umfaßt der Abzugshöchstbetrag nicht nur die Zimmerkosten (z.B. anteilige Miete, Heizungskosten, Reinigungskosten), sondern auch die Kosten der **Ausstattung**.

Voraussetzung für die Anerkennung der Kosten des häuslichen Arbeitszimmers ist, daß die Hochschule keinen „für die berufliche Tätigkeit erforderlichen **Arbeitsplatz**“ zur Verfügung stellt. Diese Umschreibung wird zur Zeit vom *h/b* geprüft. Denn, nicht an allen Fachhochschulen stehen Arbeitsplätze in der notwendigen Form zur Verfügung.

Hinzuweisen wäre darauf, daß die **Aufwendungen** für ein Arbeitszimmer weiterhin als Betriebsausgaben in Anrechnung gebracht werden können, wenn sie im Zusammenhang mit Einkünften entstehen.

### Arbeitsmittel

Unberührt von dieser Regelung bleibt die Abziehbarkeit von Aufwendungen für **Arbeitsmittel**. Sie sind auch dann abziehbar, wenn sie in einem Arbeitszimmer genutzt werden, dessen Kosten nicht oder nur eingeschränkt abziehbar sind. Arbeitsmittel können beispielsweise sein: Aktentasche, Bücher und Fachzeitschriften, Computer, Bücherregale und Bücherschrank, Schreibtisch, Diktiergerät, Ordner, Papierkorb, Schreibmaschine.

Hubert Mücke

## Ingenieure im technischen Umweltschutz

Professor Dr. D. Bösnecker (FH München), Vorsitzender des Fachbereichstages Physikalische Technik, teilt der DNH seine Einschätzung des zukünftigen Qualifikationsprofils für Ingenieure mit. Danach befindet sich der Arbeitsmarkt für Ingenieure generell im Umbruch.

Nachdem Deutschland als Produktionsstandort zunehmend weniger in Frage kommt, verlagern sich die Arbeitsgebiete der Ingenieure auf Gebiete der sekundären Dienstleistungen, vor allem im technischen Umweltschutz: Beraten, Projektieren, Überwachen, Analysieren, Planen, Konzipieren usw. Die neuen Ingenieur-Tätigkeiten erfordern auch andere Schlüsselqualifikationen als bisher: neben fachlichen Qualifikationen sind Problemlösungsfähigkeit, Vermittlungskompetenz und integriertes Denken gefragt. Allein soziale Fähigkeiten gelten für Ingenieure im Umweltschutz als fast genauso wichtig wie die fachlichen Qualifikationen.

Das Studium des technischen Umweltschutzes an der FH München besteht zu je einem Drittel aus mathematisch-naturwissenschaftlichen, ingenieurtechnischen und umweltrelevanten Fächern (Analytische und Umwelt-Chemie, Ökologie, Biologie, Toxikologie, Instrumentelle Analytik, Lärmschutz, Strahlenschutz, Luftreinhaltung, Abfallwirtschaft, Gewässerschutz, Umweltrecht).

Das zweite praktische Studiensemester (20 Wochen in der Praxis plus praxisbegleitende Lehrveranstaltungen) und die Diplomarbeit werden in Einrichtungen des techni-

schen Umweltschutzes absolviert. Mit dem Studium sind Fachkundenachweise als Immissionschutzbeauftragter, als Beauftragter für Gewässerschutz und für Abfall sowie als Strahlenschutzbeauftragter verbunden.

Der Absolvent findet vielfältige Berufsmöglichkeiten. Nach einer Umfrage unter Absolventen würden über 90% den gleichen Schwerpunkt wieder studieren.

Hubert Mücke

## Informatik

Rainer Bischoff (Hrsg.): Studien- und Forschungsführer Informatik, Technische Informatik, Wirtschaftsinformatik an Fachhochschulen. Vieweg, Braunschweig/Wiesbaden 1995

Dieser Studienführer, der im Auftrag des Fachbereichstages Informatik an Fachhochschulen und des Arbeitskreises Wirtschaftsinformatik an Fachhochschulen herausgegeben wird, enthält die erste systematische Darstellung der Studiengänge Informatik bzw. von Studiengängen mit Vertiefungsrichtung/Schwerpunkt Informatik an Fachhochschulen. An der Umfrage, die diesem Studienführer zugrunde liegt, haben sich fast alle Informatikstudiengänge beteiligt. Dabei handelt es sich um Studiengänge der (Allgemeinen) Informatik, ggf. mit fachlichen Vertiefungen in betriebswirtschaftliche, technische oder medizinische Richtungen, Studiengänge der Technischen Informatik (Ingenieur-Informatik), ggf. mit fachlichen Vertiefungen in unterschiedlichen informativ-technischen Ausrichtungen, Studiengänge der Wirtschaftsinformatik, ggf. mit unterschiedlichen wirtschaftsin-

formatorischen Ausrichtungen und Studiengänge - „Sonderinformatiken“ - wie z.B. die Medieninformatik. Hinzu kommen Studiengänge anderer Fachrichtungen mit Vertiefungen in Richtung Informatik („Nebenfachstudiengänge“) wie z.B. betriebswirtschaftliche Studiengänge mit Vertiefung/Schwerpunkt Informatik/Wirtschaftsinformatik, technische Studiengänge (meist Elektrotechnik/Elektronik) mit Vertiefung/Schwerpunkt Informatik/Schwerpunkt Informatik/technische Informatik.

Bereits diese Übersicht im Vorwort des Führers zeigt, welche Vielfalt an Studiengängen sich hinter dem Begriff Informatik verbergen. Insofern wohl-tuend ist der Titel, der sich auf drei Kernbegriffe beschränkt, nämlich Informatik, Technische Informatik und Wirtschaftsinformatik. Wohltuend ist ferner, daß sich der Führer nicht darauf beschränkt, die Daten der Umfrage wiederzugeben, sondern daß er sich in einigen guten Übersichtsaufsätzen um klare Begriffsbildungen bemüht. Er ist somit ein konstruktiver Beitrag zur Entwicklung des Fachgebietes Informatik an Fachhochschulen.

Zu jeder Hochschule sind Informationen zu folgenden Punkten aufgeführt:

1. Bezeichnung des Fachbereichs bzw. des Studiengangs / der Studienrichtung
2. Akademischer Grad
3. Professoren im angegebenen Fachgebiet - ihre Arbeitsgebiete
4. Studienorganisation
5. Rechenausstattung
6. Sonstige Angaben; Studienbeginn, Angewandte Forschung und Transfer
7. Auslandskontakte

## 8. Forschung und Transfer

Auch ist zu entnehmen, daß der Anteil der Professorinnen in Informatikstudiengängen zur Zeit bei 4,8% liegt: Die Männerdomäne ist offensichtlich.

Ob das Buch dem Anspruch, ein Forschungsführer zu sein, wirklich gerecht wird, mag dahingestellt sein. So enthalten die Angaben zu Punkt 6 relativ wenig und nur sehr Unspezifisches über Angewandte Forschung und Transfer. Bei Punkt 8 geben immerhin 40 von 52 Fachhochschulen an, Forschungs- und Transferinstitutionen zu haben, wenn auch nicht unbedingt für alle angegebenen Studiengänge.

Ein solcher Führer kann nur eine Momentaufnahme sein, wenn auch eine sehr wertvolle. Zu jeder Hochschule werden Adresse, Telefonnummer und gegebenenfalls weitere Kontaktstellen angegeben, so daß jeder sich dort z.B. über den aktuellen Stand der einzelnen Studiengänge und anderes mehr informieren kann.

Barbara Wiesner

## Wirtschaftswissenschaften

Die diesjährige Herbsttagung der Bundesarbeitsgemeinschaft der Dekane wirtschaftswissenschaftlicher Fachbereiche an Fachhochschulen (Bundesdekanekonferenz) fand vom 25.- 27. Oktober 1995 an der Fachhochschule für Technik und Wirtschaft in Berlin statt.

Die Bundesdekanekonferenz wendet sich entschieden gegen die in der Rahmenprüfungsordnung für den Studiengang Betriebswirtschaft an Fachhochschulen zum

Ausdruck kommende Tendenz einer Überregulierung des betriebswirtschaftlichen Studiums in der Bundesrepublik. Diese Tendenz wird besonders in folgenden Punkten sichtbar:

1. Die feste Vorgabe der Höchstzahl an Prüfungselementen.
2. Die feste Vorgabe der Höchststundenzahl für das Studium.
3. Die feste Vorgabe eines Fächerkatalogs einschließlich der Stundenzuweisung für die Fächer sowie deren Einordnung in das Grund- und Hauptstudium und die abschließende Begrenzung der Fächerzahl (z.B. 10 für das Grundstudium).
4. Die Verpflichtung zur Festlegung der Lage der Vorprüfung nach dem dritten theoretischen Semester.
5. Die prinzipielle Begrenzung der Bearbeitungszeit von Diplomarbeiten auf drei Monate.

Die Bundesdekanekonferenz sieht gerade in diesen Punkten das bewährte Konzept der Fachhochschulen in Deutschland durch die beabsichtigte Reglementierung beeinträchtigt und die Innovationskraft der Fachhochschulen eingeschränkt.

### Evaluation

Einen weiteren zentralen Punkt bildete die aktuelle Diskussion über die Evaluation der Lehre. Hier bestand Einigkeit, daß es zunächst gilt, objektivierbare Kriterien zu entwickeln, die einen tatsächlichen Leistungsvergleich nicht einzelner Lehrveranstaltungen, sondern gesamter Studiengänge ermöglichen, um damit zu einer Steigerung der Effizienz und Qualität der Lehre beizutragen. Entsprechende Bemühungen liegen nicht zuletzt im

Interesse der künftigen Studienbewerber.

Dem Vorstand der Bundesarbeitsgemeinschaft gehören unter Vorsitz von *Prof. Gunther Huppenbauer* von der Fachhochschule Biberach, der Dekan des wirtschaftswissenschaftlichen Fachbereichs der Fachhochschule Regensburg, *Prof. Dr. Hartmut Rumpf* sowie der Vizepräsident der Fachhochschule für Technik und Wirtschaft Berlin, *Prof. Dr. Jürgen Keßler*, an.

**Presseerklärung  
vom 27. Oktober 1995**

### Maschinenbau

*Am 27. Oktober 1995 tagte an der Fachhochschule Nürnberg die 9. Vollversammlung des Fachbereichstages Maschinenbau.*

Schwerpunkte der gemeinsamen Beratungen in der 9. Vollversammlung waren neue Entwicklungen der Ausbildung von Maschinenbau-Ingenieuren unter Berücksichtigung des Umbruchs von Märkten und Unternehmen. Es wurden u.a. über schon eingerichtete oder geplante neue Studienangebote mit maschinenbaulicher Ausrichtung berichtet, wie Mechatronik, Qualitätssicherung, Maschinenbau-Informatik, Recycling-Technik und anderes.

Daneben wurde während eines Erfahrungsaustausches über die Untersuchung der Qualität der Ausbildung, insbesondere über die Evaluation der Lehre an der Fachhochschule Osnabrück berichtet, wo positive Auswirkungen auf das inhaltliche Studienangebot und Lehrveranstaltungsformen festzustellen sind.

Im Rahmen der 9. Vollversammlung des Fachbereichstages wurde *Prof. Manfred Pofahl* von der Fachhochschule Wilhelms-

haven für weitere 4 Jahre zum Vorsitzenden des Fachbereichstages Maschinenbau gewählt.

**Prof. Dipl.-Ing. M. Pofahl,  
FH Wilhelmshaven**

### Studienförderwerk

*Im vergangenen Jahr wurde auf Initiative der Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände die „Stiftung der Deutschen Wirtschaft für Qualifizierung und Kooperation“ als gemeinnütziger eingetragener Verein gegründet; dieser soll nach Kapitalbildung in eine selbständige Stiftung überführt werden. Die Stiftung verfolgt den Zweck, Bildung, Begabung, Wissenschaft und Forschung im nationalen wie internationalen Bereich zu fördern.*

Die Stiftung wird sich befassen mit

- der Fortbildung von Fach- und Führungskräften durch Fernunterricht,
- der Bildungsarbeit mit gesellschaftspolitisch relevanten Gruppen
- der Förderung der Kooperation zwischen Schule und Wirtschaft auf europäischer Ebene,
- der modellhaften Umsetzung bildungspolitischer Innovationen in Projekten.

Im Mittelpunkt der Stiftungsaktivitäten steht die materielle und ideelle Förderung begabter Studenten an Fachhochschulen und Universitäten. Damit will die Stiftung junge Menschen befähigen, Selbständigkeit und unternehmerisches Denken zu entwickeln, notwendige Aufgaben in Wirtschaft und Gesellschaft wahrzunehmen und damit selbst gesellschaftliche Verantwortung mitzutragen. Hierfür wurde innerhalb der Stiftung das Studien-

förderwerk eingerichtet, das seine Geschäftsstelle in Berlin hat.

Mit diesem Grundanliegen reiht sich das Studienförderwerk der Deutschen Wirtschaft nunmehr in den Kreis der seit langem oder kurzem auf diesem Sektor tätigen Begabtenförderungswerke.

### Förderung der Stipendiaten

Über ein Stipendium, das sich an den Grundsätzen des Bundesausbildungsförderungsgesetzes orientiert und dessen Mittel vom Bundesbildungsminister zur Verfügung gestellt werden, erhalten alle Stipendiaten eine umfangreiche ideelle Förderung. Dies bedeutet am Hochschulort neben einer individuellen Betreuung durch den Vertrauensdozenten den interdisziplinären Erfahrungsaustausch und das gemeinsame Lernen mit den anderen Stipendiaten. Dabei sollen auch Aktivitäten entwickelt werden, die weit über den eigenen Hochschulort hinaus für alle Stipendiaten des Studienförderwerkes von Interesse sind. Darüber hinaus werden den Stipendiaten bei - zum Teil obligatorischer, zum Teil freiwilliger Teilnahme - Seminare, Kolloquien und vor allem Ferienakademien angeboten -, bei denen sie Gelegenheit erhalten, mit Ideenträgern und Führungspersönlichkeiten aus Wirtschaft, Politik, Wissenschaft und Kultur zusammenzutreffen. Tatendrang und Engagement sollen hierbei nicht dirigiert oder kanalisiert werden, sondern Impulse und Vorbilder erhalten.

Aberundet wird die ideelle Förderung durch die Unterstützung bei der Suche anspruchsvoller und interessanter Plätze für Praktika und Praxissemester sowohl im In- als auch

im Ausland. Um diesen vielfältigen Aufgaben im erforderlichen Umfang Rechnung tragen zu können, wird das Studienförderwerk der Wirtschaftsstiftung über die Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände hinaus auch vom Bundesverband der Deutschen Industrie, dem Deutschen Industrie- und Handelstag sowie dem Zentralverband des Deutschen Handwerks unterstützt. Die genannten vier Spitzenorganisationen der deutschen Wirtschaft haben zusammen mit je einem Fachhochschul- und einem Universitätsvertreter, die von der Hochschulrektorenkonferenz benannt wurden, einen Lenkungsausschuß gebildet, um die Geschicke des Studienförderwerkes mitgestalten und die Entscheidungen der Stiftung für den Auf- und weiteren Ausbau des Studienförderwerkes vorzubereiten. Damit soll über eine Bündelung der Ressourcen der Wirtschaft für die ideelle Förderung der Stipendiaten hinaus auch das gemeinsame bildungs- und gesellschaftspolitische An-

liegen der Wirtschaft zum Ausdruck kommen.

**Aufbau des Studienförderwerkes**

Das Studienförderwerk der deutschen Wirtschaft ist grundsätzlich offen für Studierende aller Fachrichtungen und aller Hochschularten in der Bundesrepublik Deutschland. Einen Schwerpunkt haben sich die Initiatoren jedoch gesetzt: Die Förderung von Fachhochschulstudenten, weil hier ein besonderer Förderungsbedarf gesehen wird, der von den bisher tätigen Begabtenförderungswerken nicht im erforderlichen Umfang gedeckt wird, und weil zugleich ein bildungspolitisches Zeichen gesetzt werden soll. Diese Schwerpunktsetzung führte auch dazu, zunächst mit der Förderung von Fachhochschulstudenten zu beginnen. So wurden im Herbst 1994 sechs Fachhochschulen der neuen Länder (Stralsund, Brandenburg, Berlin/Ost, Merseburg, Erfurt und Dresden) ausgewählt. Studenten dieser Fachhochschu-

len, die im Wintersemester 1994 ihr Studium begonnen hatten, konnten sich im Frühjahr 1995 über die Vertrauensdozenten, für das Auswahlverfahren bewerben.

63 Bewerber stellten sich Ende März 1995 in Berlin einer aus Wirtschaft, Wissenschaft und anderen Bereichen zusammengesetzten Auswahlkommission. Für die Beurteilung war entscheidend, welche Entwicklungsmöglichkeiten die Bewerber, auch und gerade unter Berücksichtigung einer gezielten Förderung durch unterschiedliche Maßnahmen seitens der Stiftung aufweisen.

Von den 63 Bewerbern konnten 21 als Stipendiaten in die Förderung der Stiftung aufgenommen werden. Von diesen kamen 14 Studenten aus den neuen, 7 aus den alten Bundesländern. Aus der Sicht der Stiftung war bei den 10 weiblichen und 11 männlichen Stipendiaten eine erfreuliche Streuung über 9 verschiedene Studienrichtungen hin zu konstatieren. Das Spektrum reichte dabei von wirt-

schaftswissenschaftlichen und technischen Studiengängen bis hin zu Gartenbau, Modedesign und Produktgestaltung.

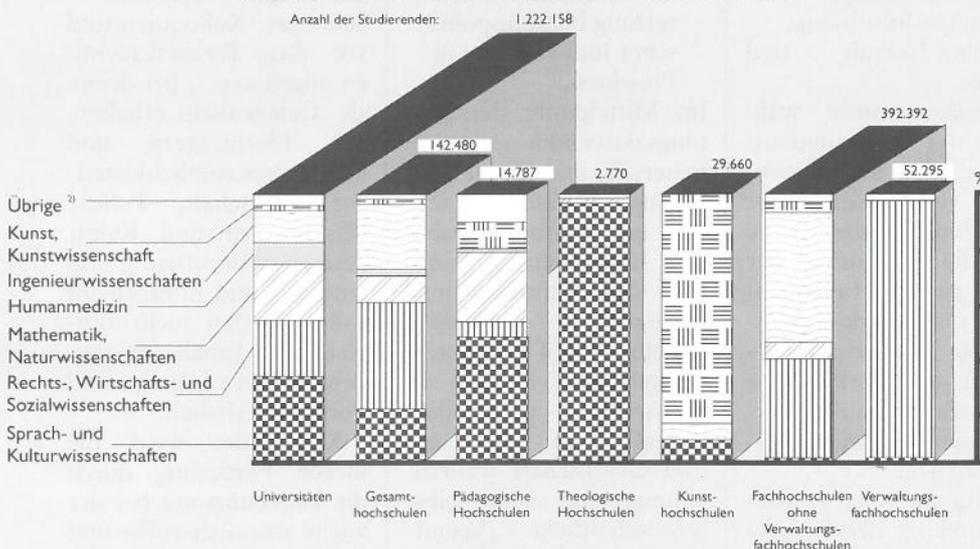
**Weitere Perspektiven**

Noch im Herbst dieses Jahres findet ein weiteres Auswahlverfahren statt. Dabei können ca. 60 Stipendiaten in das Studienförderwerk aufgenommen werden. Hierfür können sich über die genannten Fachhochschulen der neuen Bundesländer hinaus auch Studierende, die im Sommersemester 1995 im I. oder II. Semester an den Fachhochschulen in Osnabrück, Dortmund, Gelsenkirchen, Pforzheim und Regensburg studiert haben, bei den jeweiligen Vertrauensdozenten bewerben.

1996 sollen weitere 80 bis 100 Stipendiaten in das Studienförderwerk aufgenommen werden. Dabei werden dann zum ersten Mal auch Studenten von Universitäten angesprochen. In einem kontinuierlichen Aufbauprozeß sollen danach jährlich ca. 120 Studenten von Fachhochschulen und Universitäten als Stipendiaten aufgenommen werden. Nach der ersten Ausbaustufe wird dann das Studienförderwerk der Stiftung der Deutschen Wirtschaft um die Jahrtausendwende jährlich ca. 500 bis 600 Stipendiaten betreuen. Zugleich soll allmählich die Förderung von Doktoranden aufgebaut werden.

**Hans-Jürgen Brackmann**  
weitere Informationen  
erhältlich über:  
**Uwe Adam,**  
Stiftung der Deutschen  
Wirtschaft für  
Qualifizierung und  
Kooperation e.V.,  
Büro Berlin,  
Uhlandstr. 29,  
10719 Berlin,  
Tel.: 030/88 23 024

**STUDIENDE IM WINTERSEMESTER 1994/95<sup>1)</sup>  
NACH HOCHSCHULARTEN UND FÄCHERGRUPPEN**



1) Vorläufiges Ergebnis.  
2) Sport, Veterinärmedizin, Agrar-, Forst- und Ernährungswissenschaften, sonstige Fächer und ungeklärt.  
Quelle: Bettina Mosch, Statistisches Bundesamt, In: Wirtschaft und Statistik 7/1995

hfb Die neue Hochschule 6/95

**Unternehmensführung:  
ganzheitlich vernetztes  
Denken und Handeln**

Was praktisch alle Lebensbereiche durchzieht, ist besonders für den Managementbereich charakteristisch: Die Probleme, die eine Führungskraft zu bewältigen hat, werden immer komplexer. Management ist heute in allererster Linie Komplexitätsbewältigung. Demzufolge gilt es in der Lehre, die dazu erforderlichen Kenntnisse zu vermitteln. Allgemein geht es dabei um die Entwicklung der Fähigkeit zu einem Denken und Handeln, das als „ganzheitlich“, „vernetzt“ oder „systemisch“ bezeichnet wird.

An der FH Nürtingen wird im Studiengang Betriebswirtschaft seit dem WS 94/95 ein Konzept praktiziert, welches neuere Lehrmethoden, -formen und -instrumente in einer spezifischen Weise miteinander verbindet: Im 4. Semester nehmen die Studierenden an einem Planspiel teil, das sich durch eine besonders weitgehende Komplexität - und damit Realitätsannäherung - auszeichnet.

Es handelt sich dabei um das computergestützte Planspiel „TOPSIM-Junior Manager“, ein Produkt der Firma UNICON Management Systeme GmbH, Meersburg/Bodensee. Dieses Planspiel wird bisher überwiegend in der betrieblichen Weiterbildung eingesetzt.

Jedes Unternehmen hat eine Reihe von typischen unternehmerischen Entscheidungen zu treffen. Die Planspiel-Teilnehmer lernen, welche internen oder/und externen Faktoren Einfluß auf den wirtschaftlichen Erfolg eines Unternehmens haben. Im Mittelpunkt steht das teamorientierte, ganzheitlich-vernetzte Denken und Handeln. Das Planspiel wird, betreut von Tutoren, sechsmal parallel gespielt; insgesamt nehmen pro Semester etwa 180 Studierende daran teil.

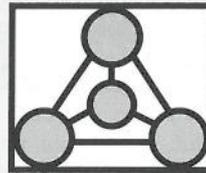
Im folgenden 5. Semester wird auf der Grundlage der Planspielsituation die „Ganzheitliche Problemlösungsmethodik“ geübt. Es handelt sich dabei um eine von der „St. Gallener Schule“ entwickelte Methodik zur Praktizierung ganzheitlich-vernetzten Denkens, die inzwischen allgemein als richtungsweisend anerkannt wird.

Je 8 Teilnehmer bearbeiten, von Tutoren begleitet, in einem Workshop eine komplexe Entscheidungssituation aus dem Planspiel. Sie lernen dabei auch den Gebrauch einer PC-Software kennen, die speziell für die Bearbeitung komplexer Probleme entwickelt wurde. Es handelt sich dabei um das PC-Werkzeug „GAMMA“, ein Produkt desselben Unternehmens, das auch das Planspiel entwickelt hat.

Pro Semester finden 18-20 solcher Workshops statt. Das dargestellte Konzept wurde als „LARS-Projekt“ vom Land Baden-Württemberg gefördert.

**Prof. Dr. Hanns Hub**  
Fachhochschule Nürtingen

# TOPSIM - Planspiele



„Seit vielen Jahren ist UNICON führend in der europäischen Planspielentwicklung.“

(Dr. Walter E. Rohn, Gründer der Deutschen Planspielzentrale)

- 18 TOPSIM - Planspiele für verschiedene Branchen und Zielgruppen
- Entwickelt in Zusammenarbeit mit erfahrenen Trainern
- Ausgereifte didaktische Konzepte
- Einfache und sichere Handhabung
- Ausführliche Dokumentation
- Seminarleiter-Einweisung
- Sprachversionen (u.a. englisch, russisch, chinesisch)
- über 250 Anwender

Das UNICON-Team vom Bodensee:



Geschäftsführende Gesellschafter:  
Dr. Bernt Högsdal (2. von rechts): „Ur-Vater“ des Planspieles MARGA, Vater der TOPSIM-Planspiele und vieler weiterer Planspiele (darunter auch die frühere INSIM-Reihe).  
Dipl. Volksw. Irmtraut Albert (1. von rechts): „Mutter“ von GAMMA - dem PC-Werkzeug für Vernetztes Denken und verschiedener firmenspezifischer Planspiele.

Ich/Wir hätten gerne kostenloses Informationsmaterial zu:

- |  |   |
|--|---|
| <input type="radio"/> TOPSIM - Planspielen für                 | <input type="radio"/> Luftfahrt/Touristik   |
| <input type="radio"/> Industrie/Allgemeine Unternehmensführung | <input type="radio"/> Kfz   |
| <input type="radio"/> Handel                                   | <input type="radio"/> GAMMA, dem PC-Werkzeug für Vernetztes Denken                      |
| <input type="radio"/> Banken                                   | <input type="radio"/> den BWL-Modulen (Betriebswirtschaftslehrgang am PC in 12 Modulen) |
| <input type="radio"/> Versicherungen                           |   |

Absender: Name / Firma \_\_\_\_\_

Adresse / Telefon \_\_\_\_\_

**UNICON**  
Management Systeme GmbH



Lerchenweg 6, D-88709 Meersburg,  
Tel. 0 75 32/56 72, Fax 0 75 32/64 93

# HIS

Hochschul-Informations-System GmbH

## Einsatz von elektronischen Medien in Studium und Lehre

HIS Hochschul-Informations-System GmbH ist ein von Bund und Ländern finanziertes gemeinnütziges Institut. HIS versteht sich als Service-Einrichtung, die durch Dienstleistungen Hochschulen, zuständige Länder- und Bundesministerien unterstützt; u.a. durch die Ermittlung, Aufbereitung, Analyse und Bereitstellung von Informationen über den Hochschulbereich.

Wir erarbeiten derzeit eine Dokumentation zur Entwicklung und Anwendung neuer Computertechnologien in Lehre und Studium. Die ganze Bandbreite der Lösungen, die Studium und Lehre durch den Einsatz von Computern, lokalen Netzen, Internet, WWW, CBT, Multimedia- und Telematiktechniken erleichtert und effizienter macht, ist Gegenstand dieser Untersuchung.

Die Dokumentation soll mit Hilfe einer bundesweiten Befragungsaktion erstellt werden, an der wir Sie bitten mitzuwirken, wenn Sie mit der Entwicklung bzw. Anwendung neuer Computertechnologien in Lehre und Studium, wie z.B.

- der elektronischen Bereitstellung von abrufbaren Informationen über Lehre und Studium, wie z.B. Lernprogrammen oder Curricula von Studiengängen,
- der elektronischen Bereitstellung von Vorlesungsskripten und sonstigen Lehrveranstaltungsmaterialien über Netz,
- der Organisation und dem Zusammenwirken von Arbeitsgruppen über Netz,
- der elektronischen Visualisierung komplexer Zusammenhänge in Lehrveranstaltungen,
- der elektronischen Dokumentation bzw. Bereitstellung von Studienmaterialien, auch z.B. Auszügen aus ständig bzw. häufig genutzter Literatur,
- der Erstellung und Nutzung von Teachware,
- der gleichzeitigen Kommunikation von z.B. an Vorlesungen, Seminaren, Forschungsprojekten Beteiligten an weit voneinander liegenden Orten (Videovorlesungen, Videokonferenzen) befaßt sind.

Wir wissen, daß schon eine Vielzahl intelligenter Lösungen existieren und möchten einen möglichst umfassenden Überblick erstellen und allen Interessenten zugänglich machen. Für die nur beispielhaft genannten Entwicklungen und Anwendungen sollen deshalb Informationen über Zielsetzungen, Rahmenbedingungen, Akzeptanz und Verbreitung ermittelt werden.

Wir bitten Hochschulangehörige, Lehrende oder Studierende, die solche Technologien entwickeln, bzw. anwenden, um Mitteilung Ihrer Anschrift und um eine Projektkurzbezeichnung bis zum 20. Januar 1996. Wir werden Sie dann mit Hilfe eines kurzen Fragebogens um nähere Angaben bitten.

Jeweils aktuelle Informationen finden Sie auf unserem www-Server (<http://www.his.de/abt3/proj/676/index.html>).

Telefonische Auskunft gibt Herr Michael Kindt (0511/1220-251). Sie können uns auch eine elektronische Post ([telematik@his.de](mailto:telematik@his.de)) oder ein FAX (0511/1220-250) schicken, oder uns ganz konventionell unter der Adresse HIS Hochschul-Informations-System GmbH, Gosseriede 9, 30159 Hannover erreichen.

Das Projekt wird vom Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie gefördert.

## 10 Jahre Fachbereichstag Informatik

Vom 24. bis zum 26. September fand die 15. Jahrestagung des Fachbereichstages Informatik (FBT-I) in Zwickau (Sachsen) statt. Im Mittelpunkt der diesjährigen Tagung standen die Themen: Weiterqualifikation für FH-Absolventen, die umstrittene Gleichsetzung eines FH-Studiums mit einer BA-Ausbildung, Qualitätssicherung und kurze Studierendauer.

### Weiterqualifikation

Aus der Arbeitsgruppe Weiterqualifizierung von Hochschulabsolventen an Fachhochschulen berichtete Prof. Dr. Kaufmann (FH Gießen-Friedberg) über ermutigende Umfrageergebnisse aus der Industrie und Wirtschaft, die einen Bedarf an einer praxisorientierten Höherqualifikation auf dem Level einer Promotion erkennen lassen. Der FBT-I stellte einhellig fest, daß eine eigenständige Weiterqualifikation an Fachhochschulen in ihrem Paradigma unabdingbar notwendig ist, wenn die Fachhochschulen sich als eigenständige Hochschulen im nationalen und europäischen Rahmen behaupten wollen. Die praxisorientierte Lehre und Forschung kann nicht alleine durch Industrieberatung, Betreuung von Diplomarbeiten und durch Forschungssemester in der

Praxis (alle 4 bis 5 Jahre) allein gewährleistet werden. Eine eigene Weiterqualifikation auf dem Niveau einer Promotion für hervorragende Absolventen unter der verantwortlichen Betreuung eines Hochschullehrers an der Fachhochschule würde wesentlich zur Stärkung der praxisorientierten Forschung und somit zur Verbesserung der Lehre beitragen, ganz abgesehen davon, daß unsere Top-Absolventen eine solche Perspektive fordern, die ihnen auf Dauer nicht vorenthalten werden kann.

### Personen

Für weitere zwei Jahre wurde Kollege Bischoff (FH Furtwangen) erneut zum Vorsitzenden gewählt. Ferner wurden die Kollegen Burhenne (stellv. Vorsitz, FH Darmstadt), Freitag (stellv. Vorsitz, FH Hamburg), Schmidtman (Vorstandsbeauftragter für Presse und Kommunikation, FH Ostfriesland/Emden) in ihren Ämtern bestätigt. Für die auf eigenen Wunsch ausscheidenden Vorstandsbeauftragten Christaller (FH Lausitz) und Piper (FH Ulm) wurden die Herren Kaufmann (Vorstandsbeauftragter für Weiterqualifikation/ Forschung und Entwicklung, FH Gießen-Friedberg), Urban (Vorstandsbeauftragter für Haushaltsfragen, HTW Zwickau) gewählt.

**Prof. Dr. Schmidtman**  
(Pressereferent  
des FBT Informatik,  
FH Ostfriesland/Emden)

## Soeben erschienen:

### Überlast in Freiheit

### Festschrift für Dietrich Grille

u.a. mit Beiträgen von: Hans Zangl, Peter Eisenmann, Karl-Heinz Bosman, Peter Bungartz, Hans Poisel, Clemens Klockner, Werner Kuntze, Günther Edler, Lothar Teschke.

Europa-Forum Verlag

ISBN 3-931070-03-4

## NEUES VON KOLLEGEN

**Ernährung in der Gemeinschaftsgastronomie**

U.Arens-Azevêdo  
(FH Hamburg)  
Behr's Verlag, Hamburg 1995

**Dienstleistungs-Marketing**

Ingo Bieberstein  
(FH Niederrhein)  
Kiehl Verlag,  
Ludwigshafen 1995

**Studien- und  
Forschungsführer  
Infomatik,****Technische Informatik,  
Wirtschaftsinformatik an  
Fachhochschulen**

Rainer Bischoff (Hrsg.)  
(FH Furtwangen),  
Vieweg,  
Braunschweig/Wiesbaden 1995

**Spitzenverbände der  
Freien Wohlfahrtspflege in  
der BRD. Eine Einführung  
in Organisationsstrukturen  
und Handlungsfelder**

Karl Heinz Boëßenecker  
(FH Düsseldorf)  
Votum Verlag 1995

**Kostenrechnung 3 -  
Plankostenrechnung**

Klaus-Dieter Däumler,  
Jürgen Grabe (FH Kiel)  
nwb Verlag Neue Wirtschafts-  
Briefe, Herne 1995

**Planung**

Harald Ehrmann (FH Bielefeld)  
Reihe: Kompendium der prak-  
tischen Betriebswirtschaft,  
Klaus Offert (Hrsg.)  
(HTW Leipzig), Kiehl Verlag,  
Ludwigshafen 1995

**Aspekte des  
Projektmanagements**

Friedrich-Karl Feyerabend  
u. Nino Grau (Hrsg.)  
(FH Giessen-Friedberg)  
Verlag der Ferber'schen  
Universitätsbuchhandlung 1995

**Das kleine Marketing-  
Lexikon**

Richard Geml  
(FH Kempten),  
Hans-Georg Geisbüsch  
(FH Trier),  
Hermann Lauer

(HTW Saarland)  
Verlag Wirtschaft und  
Finanzen, Düsseldorf 1995

**Tips zum Ingenieur-  
studium: Planung - Arbeits-  
methoden - Karriere**

Heinz Greif (FH Köln)  
VDI-Verlag, Düsseldorf 1995

**Vitamine und  
Mineralstoffe**

M. Hamm und L. Loewenthal  
(FH Hamburg) München 1995

**Fernsehen - Perspektiven  
eines Alltagsmediums**

Wolfgang Hirsch (Hrsg.),  
(FH Schmalkalden)  
Reihe Schmalkalden,  
Lit Verlag 1995

**Graphen - Algorithmen -  
Netze**

Firoz Kaderali (FU Hagen) und  
Werner Poguntke (FH Iserlohn)  
Westdeutscher Verlag,  
Opladen/Wiesbaden 1995

**Physik II - Schwingungen,  
Wellen, Atomphysik**

Thomas Klinker (FH Hamburg)  
Wißner, Augsburg 1995

**Einführung in  
die digitalen Regelungen**

Wolfgang Latzel  
(UGH Paderborn)  
VDI Verlag, Düsseldorf 1995

**Personalimage.****Explorative Studien zum  
Image und zur****Attraktivität von Unter-  
nehmen als Arbeitgeber**

B. Lieber (FH Coburg)  
Rainer Hampp Verlag, München  
u. Mering 1995

**Grundlagen der kommunalen  
Fremdenverkehrsförderung.****Kommunale Fremden-  
verkehrsbetriebslehre**

H. Luft (FH Wilhelmshaven)  
FBV Medien-Verlags GmbH,  
Limburgerhof 1995

**Analysis II**

Christoph Maas und Dieter  
Müller-Wichards (FH Hamburg)  
Wißner, Augsburg 1995

## Deutsch-französisch

Im Herbst 1984 begann ich mein Studium an der HTW des Saarlandes im Fachbereich Elektrotechnik. Hier erfuhr ich von Arbeit und Aufgaben des Deutsch-Französischen Hochschul-Instituts (DFHI), das seinen Sitz in der Fachhochschule hat. Da die angebotenen Abschlüsse jeweils in Deutschland und Frankreich anerkannt sind und im Hinblick auf den europäischen Arbeitsmarkt gute Chancen versprochen, bewarb ich mich um einen Studienplatz am DFHI. Ich nahm an einem Sprachkurs des Instituts teil und schrieb die Klausuren zum Vordiplom, um die Eingangsvoraussetzungen zu erfüllen. Meine Schulkenntnisse in Französisch waren zu diesem Zeitpunkt eher schlecht als recht. So wählte ich ein Industriepraktikum in Frankreich als ergänzende Sprachvorbereitung. Im dritten Studienjahr besuchte ich neben den Vorlesungen im Fach Automatisierungstechnik die Veranstaltungen des DFHI und legte alle Prüfungen ab. Danach begann ich mit einem Industriepraktikum in Frankreich mein Weiterstudium an der Universität Metz. Das Studium in Frankreich schloß mit einem zweiten Industriepraktikum ab. Die HTW verlieh mir den Titel Diplom-Ingenieur Elektrotechnik, die Universität von Metz das Diplôme de Licence.

Ich setzte meine Ausbildung mit dem DEA (Diplôme d'Etudes Aprofondies), einem vertiefenden Studium zur Vorbereitung der Promotion, an der Universität Nancy fort. Während des Studiums wurden weitere Praktika, eine Literaturrecherche und eine Diplomarbeit verlangt. Die Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen der KMK (Bonn) erkannte mein DEA als universitären Diplom-Abschluß an.

Im Herbst 1989 schrieb ich mich nach Abschluß des DEA an der Universität Louis Pasteur in Straßburg ein und begann ein Promotionsstudium. In Frankreich findet die eigentliche Forschung nicht an den Universitäten statt. Die Grundlagenforschung ist zum größten Teil innerhalb des CNRS (Centre National de la Recherche Scientifique) zentral organisiert. So war mein Arbeitsplatz in der GSTS (Groupement Scientifique de Télédétection Spatiale), einem Institut der Universität. Während des gesamten Promotionsstudiums wurde ich intensiv von meinem Doktorvater betreut. Im Mai 1994 wurde mir der Dokortitel der Universität Straßburg verliehen. Das saarländische Kultusministerium wandelte den Titel um in „Doktor-Ingenieur [Dr.-Ing. (F)]“.

Zur Zeit bin ich wissenschaftlicher Mitarbeiter der Universität Straßburg und arbeite am deutsch-französisch-schweizerischen Projekt REKLIP (REgio-KLima-Projekt) zur Erforschung des Klimas der Rheinebene.

Die Kenntnisse und Fertigkeiten, die das Ingenieurstudium an der HTW vermittelten, waren für den technisch-wissenschaftlichen Bereich mehr als ausreichend. Auf dem Gebiet der Mathematik war Einiges nachzuholen. In Frankreich besitzen mathematische Kenntnisse einen großen Stellenwert.

Die kulturellen, fachlichen und wissenschaftlichen Erfahrungen möchte ich nicht missen.

Dr.-Ing. (F) Wolfgang Kreis

Promotion

**Maschinenelemente I,  
I. Lehrbrief:Technisches  
Zeichnen**

G. Micklich  
(HTWS Zittau/Görlitz FH)  
VMS Verlag Modernes  
Studieren, Hamburg u.  
Dresden 1995

**Prozessrechnerstrukturen.  
Aufbau - Betriebssysteme  
- Kommunikation**

Walter Motsch (FH München)  
Vieweg,  
Braunschweig/Wiesbaden 1995

**Stochastische Signale**

Hans-Joachim Oberg  
(FH Hamburg)  
Wißner,Augsburg 1995

**Berufe im Umweltschutz  
Aus- und Weiterbildung,  
Berufsaussichten, Studien-  
gänge, Zukunftschancen**

J. Schneider u.a. (FH Mannheim)  
mvg-Verlag, München u.  
Landsberg/Lech 1995

**Arbeitslosigkeit im  
Wohlfahrtsstaat**

Hans-Joachim Stadermann  
(FH Berlin)  
J.C.B. Mohr (Paul Siebeck),  
Tübingen 1995

**Mechanische  
Verfahrenstechnik I**

M. Stieß (FH Nürnberg)  
Springer Lehrbuch, 2. neube-  
arb. Aufl. 1995

**Einführung in die ange-  
wandte Wirtschafts-  
mathematik**

Jürgen Tietze (FH Aachen)  
Vieweg, 5. neubearbeitete u.  
erweiterte Auflage,  
Braunschweig/Wiesbaden 1995

**Gesundheitswissenschaft.  
Eine Einführung in Grund-  
lagen und Praxis**

H. Waller  
(FH Nordostniedersachsen)  
Stuttgart 1995

**Umweltbezogene Studienangebote**

(vgl. DNH 4-5/1995)

FH Augsburg

Ergänzungsstudium **Umwelttechnik-Immissionsschutz**  
(seit WS 1995/96)

für Studenten aus den technischen Fachbereichen  
Bauingenieurwesen, Elektrotechnik, Informatik und  
Maschinenbau im Fachbereich Allgemeinwissenschaften  
sowie in der Industrie tätige Ingenieure, Chemiker und  
Physiker,

Prof. Dr. Wolfgang Weber, Telefon 0821/5586-301

FH München

Studienschwerpunkt **Technischer Umweltschutz**  
(seit 1974)

im Studiengang Physikalische Technik,  
Prof. Dr. Heintz, Telefon 089/1265-1310

FH Regensburg

Studienschwerpunkt **Umwelt- und Verfahrenstechnik**  
im Fachbereich Maschinenbau,

Prof. Dipl.-Ing. Sander, Telefon 0941/4607-221

Ausbildung zum **Immissionsschutzbeauftragten**,  
Fachbereich Allgemeinwissenschaften

Hochschule für Technik und Wirtschaft Zwickau (FH)

Studienrichtung **Umweltmeß- und  
Umweltverfahrenstechnik**

im Studiengang Physikalische Technik

Prof. Dr. Roland Anhorn,  
Sozialarbeit, Gesundheitswesen  
Ev. FH Darmstadt

Prof. Dr. Gerhard Bäcker-Breil,  
Sozialpolitik, FH Niederrhein

Prof. Dr. Anette Beckmann,  
Experimentalphysik, FH Ulm

Prof. Dr. Gerhard Behrendt,  
Umweltverfahrenstechnik, insbes.  
Abfallwirtschaft, Altlastensanierung,  
Umweltmeßtechnik, TFH Wildau

Prof. Dr. Christel Beier,  
Psychosoziale Beratung/  
Gesundheitsförderung, FH Fulda

Prof. Dr. Holger Beiersdorf,  
Betriebswirtschaft, FH Weihenstephan

Prof. Dr.-Ing. Eckhard Beißner,  
Baustatik und Ingenieurbaukonstruktion,  
FH Nordostniedersachsen

Prof. Dr. Birgit Bender-Junker,  
Theologie und Gemeindepädagogik,  
Außerschulische Bildungsarbeit,  
Ev. FH Darmstadt

Prof. Dr. Peter Berger,  
Betriebssoziologie, Technikbewertung,  
FH Hamburg

Prof. Dr. Siegbert Berger,  
Elektrische Energieerzeugung und  
-verteilung, FH Köln

Prof. Dr. Wolfgang Bertram,  
Werkstoffkunde, FH Köln

Prof. Dr. Bolli Björnsson,  
Prozesselektrotechnik, FH Fulda

Prof. Dr. Karlheinz Blankenbach,  
Physik und Elektrotechnik,  
FH Pforzheim

Prof. Dr.-Ing. Klaus-Dieter Bösing,  
Software-Engineering, TFH Wildau

Prof. Georg Bonsiepe,  
Interface, Design und Hypermedien,  
FH Köln

Prof. Dr. Uta Brandes,  
Design, FH Köln

Prof. Dr. Ulrich Brasche,  
Volkswirtschaftslehre, insbes.  
Strukturpolitik, FH Brandenburg

Prof. Dr. Urban Brunner,  
Automatisierungstechnik mit den  
Schwerpunkten Regelungs- und  
Steuerungstechnik, FH Karlsruhe

Prof. Dr. Wolf-Dietrich Bukow,  
Familiensozologie, FH Köln

Prof. Dr.-Ing. Walter Calles,  
Werkstofftechnik, HTW Saarland

Prof. Brigitte Caster,  
Organisation des Bauens, FH Köln

Prof. Dr.-Ing. Joachim Christiani,  
Strömungslehre, Strömungsmaschinen  
und Maschinenlabor,  
FH Ulm

Prof. Wieland Cichon,  
Organisation und Datenverarbeitung,  
FH München

Prof. Dr. Bernhard Convent,  
Software-Technologie,  
FH Gelsenkirchen

Prof. Dr. Ralf Denzer,  
Praktische Informatik,  
HTW Saarland

Prof. Dr. Udo Dietrich,  
Bauphysik, Energietechnik,  
FH Hamburg

Prof. Dr. Willibald Doeringer,  
Grundlagen der Informationstechniken  
im Grundstudium sowie Anwendungen  
der Telekommunikation im Haupt-  
studium, FH Rheinland-Pfalz (Worms)

Prof. Dr. Lothar Ebner,  
Umweltverfahrenstechnik, insbes.  
Abfallwirtschaft, Altlastensanierung,  
Umweltmeßtechnik, TFH Wildau

Prof. Dr. Bernd Eckardt,  
Bürgerliches Recht und Wirtschaftsrecht,  
FH Köln

Prof. Dr. Achim Eickmeier,  
Physik, FH Niederrhein

Prof. Dr. Joachim Falde,  
Didaktik und Methodik  
der Sozialpädagogik,  
Kath. FH NRW, Abt. Paderborn

Prof. Dr. Manfred Fickenscher,  
Technische und Angewandte Optik,  
FH München

Prof. Dr. Robert Finke,  
Allgemeine Betriebswirtschaftslehre -  
Controlling - Investitionswirtschaft,  
HTW Mittweida

Prof. Dr. Michael Gies,  
Mathematik und Datenverarbeitung,  
FH Köln

Prof. Dr. Carmen Genning,  
Umwelt- und Emissionsüberwachung,  
FH Wolfenbüttel

Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gentner,  
Steuerungs- und Automatisierungs-  
technik, FH Karlsruhe

Prof. Dr. Oskar Goecke,  
Finanzdienstleistungen, FH Köln

Prof. Dr. Friedrich Götz,  
Elektronische Bauelemente, Sensoren,  
Schaltungstechnik, Mikrosystemtechnik,  
FH Gelsenkirchen

Prof. Dr. Frank Gogoll,  
Volkswirtschaftslehre, FH Köln

Prof. Dr. Anette Grewe, Medizinische  
Grundlagen der Pflege, FH Fulda

Prof. Dr. Matthias Gröhl,  
Allgemeine Betriebswirtschaftslehre,  
Bankbetriebslehre, HTW Saarland

Prof. Dr. Herbert Groß,  
Allgemeine Betriebswirtschaftslehre,  
FH Hof

Prof. Marion Großklaus-Seidel,  
Pflanzwissenschaft, Ethik und  
Erwachsenenbildung,  
Ev. FH Darmstadt

Prof. Dr. Gerd Udo Groten,  
Stahlbau- u. Fügelechnik,  
FH Dortmund

Prof. Dr.-Ing. Ulrich Grünhaupt,  
Elektronik mit Schwerpunkt  
Optoelektronik, FH Karlsruhe

Prof. Dr. Michael Häusler,  
Lebensmittelchemie, FH Hamburg

Prof. Dipl.-VW Otto Hammer,  
Allgemeine Betriebswirtschaftslehre -  
Internationales Management,  
HTW Mittweida

Prof. Dr.-Ing. G. Happersberger,  
Wirtschaftsinformatik,  
FH Reutlingen

Prof. Gottfried Hauff,  
Erhaltungsplanung und Erhaltungs-  
techniken, FH Potsdam

Prof. Dr. Otto Heidemann,  
Betriebswirtschaftslehre, insbes.  
Steuerlehre, FH Gelsenkirchen

Prof. Dr.-Ing. Hartmut Heinrich,  
Integrierte computergestützte  
Anwendungen in Fertigungs-  
betrieben/PPS, FH Brandenburg

Prof. Dr. Martin Hörning,  
Sozialmedizin einschließlich  
Psychopathologie, FH Paderborn

Prof. Dr. Peter Hohmann,  
Wirtschaftsinformatik,  
FH Gelsenkirchen

Prof. Dr. Gabriele **Hornsteiner**,  
Wirtschaftsmathematik und  
Betriebsstatistik, FH Hof

Prof. Dr.-Ing. Michael **Jänecke**,  
Stromrichtertechnik und Elektrische  
Antriebstechnik, FH Osnabrück

Prof. Dr.-Ing. Rolf **Jakobi**,  
Wirtschaftswissenschaften, Schwerpunkt  
Internationale Unternehmensführung,  
FH Hof

Prof. Dr. Thomas **Joos-Sachse**,  
Kosten- und Leistungsrechnung,  
FH Pforzheim

Prof. Dr.-Ing. Reiner **Jünger**,  
Landesvermessung und  
Satellitengeodäsie, FH Karlsruhe

Prof. Dr. Ulrich **Kaiser**,  
Informatik, FH Gelsenkirchen

Prof. Dr. Klaus **Kampmann**,  
Betriebswirtschaftslehre, insbes.  
Rechnungswesen und Finanzierung,  
FH Gelsenkirchen

Prof. Dr.-Ing. Michael **Kaufeld**,  
Fertigungstechnik, FH Ulm

Prof. Dr. Udo **Kebusch**,  
Technische Informatik,  
Rechnerarchitektur, FH Karlsruhe

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang **Keck**,  
Sensorik, Maß- und Bildverarbeitung,  
FH Ulm

Prof. Dr. Karl Herbert **Klug**,  
Wärmelehre, Energietechnik,  
FH Gelsenkirchen

Prof. Dr.-Ing. Heinz **Köbbing**,  
Elektrotechnik und Elektrische  
Energietechnik, FH Karlsruhe

Prof. Dr. Yolanda **Koller-Tejairo**,  
Sozialplanung, Jugendhilfeplanung,  
FH Hamburg

Prof. Wolfgang **Krahn**,  
Bühnentechnik, Arbeitssicherheit,  
FH Hamburg

Prof. Dr. Rainer **Krockauer**,  
Katholische Theologie,  
KFH Nordrhein-Westfalen,  
Abt. Aachen

Prof. Dr. Waclaw **Krzyzanowski**,  
Physik, Grundlagen der Elektrotechnik,  
Automatisierungstechnik,  
FH Wilhelmshaven

Prof. Dr. Norbert **Kuhn**,  
Softwaretechnik, Programmiermethodik,  
FH Rheinland-Pfalz (Trier)

Prof. Dr. Claudia **Kummerlöwe**,  
Chemie und Chemische  
Verfahrenstechnik, FH Osnabrück

Prof. Dr. Suzanne **Lachmann**,  
Betriebswirtschaftslehre, insbes. Tou-  
rismuswirtschaft, FH Wilhelmshaven

Prof. Dr. habil. Wolfgang **Laßner**,  
Grundlagen der Informatik mit dem  
Schwerpunkt physikalisch-elektronische  
Grundlagen, FH Lausitz

Prof. Dr. Uwe **Leplich**,  
Volkswirtschaftslehre, Volks-  
wirtschaftspolitik, HTW Saarland

Prof. Eckhart **Liesegang**,  
Allgemeine Betriebswirtschaftslehre,  
Handels-/Industriebetriebslehre,  
FH Pforzheim

Prof. Dr. Ingrid **Loscheck**,  
Modetheorie, FH Pforzheim

Prof. Bernd-Ingolf **Luers**,  
Karosseriekonstruktion, FH Hamburg

Prof. Birgit **Mager**,  
Service-Design, FH Köln

Prof. Dr. Karl **Maier**,  
Wirtschaftsrecht, Kraftfahrt-, Unfall- und  
Rechtsschutzversicherung,  
FH Köln

Prof. Dr. Reinhard **Mayr**,  
Datenverarbeitung, FH Köln

Prof. Dr. Heinz **Meckbach**,  
Technische Mechanik und  
Maschinenelemente, FH Köln

Prof. Markus **Mink**,  
Allgemeine und besondere  
Steuerlehre/wirtschaftliches  
Prüfungswesen, FH Pforzheim

Prof. Dr. Hildegard **Möbius**,  
Physik mit Schwerpunkt  
Experimentalphysik,  
FH Rheinland-Pfalz (Zweibrücken)

Prof. Ulrich **Möncke**,  
Datenverarbeitung - Anwendungen  
in der Technik, FH München

Prof. Dr. Hans **Mokelke**,  
Konstruktionselemente der  
Verfahrenstechnik, FH Köln

Prof. Dr.-Ing. Tilman **Müller**,  
Vermessungskunde, Geodätische  
Meßtechnik, FH Karlsruhe

Prof. Dr. Georg **Nagler**,  
Rechtswissenschaften,  
FH Hof, vorher Biberach

Prof. Franz **Nees**,  
Informationssysteme für Banken und  
Versicherungen, FH Karlsruhe

Prof. Uwe **Niensiend**,  
Entwerfen, insbes. Allgemeiner Entwurf,  
FH Rheinland-Pfalz (Mainz I)

Prof. Dr. Gerhard **Nothacker**,  
Recht, insbesondere Recht der sozialen  
Sicherung BSHG und für Sozial-  
arbeit/Sozialpädagogik relevantes Recht,  
FH Potsdam

Prof. Dr.-Ing. Berthold **Oberle**,  
Allgemeine Betriebswirtschaftslehre mit  
Schwerpunkt Finanz- und  
Investitionswirtschaft,  
FH Hof

Prof. Dr. Georg **Oecking**,  
Betriebswirtschaftslehre, insbes.  
Produktionswirtschaft, Kostenrechnung,  
Unternehmensplanung,  
FH Niederrhein

Prof. Dr. Marion **Panitzsch-Wiebe**,  
Methoden der Sozialarbeit,  
FH Hamburg

Prof. Dr. Wolfgang **Paul**,  
Denkmalpflege im regionalen Bezug,  
FH Anhalt

Prof. Dr. Klaus **Paulat**,  
Medizinische Meß- und  
Regelungstechnik,  
FH Ulm

Prof. Dr. Bernhard **Platzer**,  
Verfahrenstechnik, Apparatebau,  
Grundlagen des Maschinenbaus,  
FH Rheinland-Pfalz (Kaiserslautern)

Prof. Dr. Johannes **Rademacher**,  
Technische Mechanik, Fertigungstechnik,  
FH Gelsenkirchen

Prof. Dr. Ulrich **Rausch**,  
Ingenieurmathematik, FH Fulda

Prof. Jadranko **Rebek**,  
Farbe und Form, FH Hamburg

Prof. Dr. Jakob **Reichl**,  
Grundlagen der Elektrotechnik und  
Datenverarbeitung,  
FH München

Prof. Dr. Herbert **Robens**,  
Betriebswirtschaftslehre,  
insbes. Marketing, FH Köln

Prof. Dr. Richard **Roth**,  
Marketing, FH Gießen-Friedberg

Prof. Dr. Bodo von **Rüden**,  
Wirtschaft, FH Düsseldorf

Prof. Dr. Christoph **Ruschitzka**,  
Konstruktionslehre, Darstellende  
Geometrie, FH Köln

Prof. Detlef **Saalfeld**,  
Innenraum- und Ausstellungsdesign,  
FH Potsdam

Prof. Dr.-Ing. Hans **Sapotta**,  
Hoch-/Höchstfrequenztechnik und  
Optische Nachrichtenübertragung,  
FH Karlsruhe

Prof. Dr. Hubert **Schäfer**,  
Betriebswirtschaft,  
FH Rheinland-Pfalz (Worms)

Prof. Peter **Scheder**,  
Baukonstruktion,  
FH Köln

Prof. Ingrid **Schegk**,  
Baukonstruktion,  
FH Weihenstephan

Prof. Elke **Schimpf**,  
Sozialpädagogik (Außerfamiliale  
Erziehung), Ev. FH Darmstadt

Prof. Dr. Axel **Schlich**,  
Betriebswirtschaft,  
FH Rheinland-Pfalz, (Koblenz)

Prof. Dr. Wolfgang **Schlüter**,  
Angewandte Informatik, CAD,  
FH Lausitz

Prof. Dr. Jörg **Schmidt**,  
Betriebswirtschaftslehre, insbes.  
Rechnungswesen,  
FH Anhalt

Prof. Dr. Petra **Schmidt**,  
Wirtschaftsinformatik,  
HTW Mittweida

Prof. Dr. Wolfgang **Schmidt-Kehle**,  
Massivbau, FH Rheinland-Pfalz (Trier)

Prof. Dr. Jürgen **Schmitz**,  
Konstruktionslehre, insbes. Konstruieren  
mit Kunststoffen,  
FH Köln

Prof. Dr. Peter **Schuster**,  
Allgemeine Betriebswirtschaftslehre,  
insbes. Finanz- und Rechnungswesen,  
FH Schmalkalden

Prof. Dr.-Ing. Peter **Seifert**,  
Apparate- und Anlagenbau,  
FH Osnabrück

Prof. Dipl.-Des. Jutta **Simon**,  
Werbung - Konzeption und Entwurf,  
FH Potsdam

Prof. Dr. Bernfried **Späth**,  
Elektrische Energieerzeugung und  
-verteilung, Grundlagen  
der Elektrotechnik,  
FH Köln

Prof. Dr. Annemarie **Stautfer**,  
Restaurierung und Konservierung von  
Textilien und Objekten aus Leder,  
FH Köln

Prof. Dr. Christel **Stix**,  
Betriebswirtschaftslehre,  
insbes. Rechnungs-, Steuer-  
und Prüfungswesen,  
FH Nordostniedersachsen

Prof. Dr. Wolfgang **Stock**,  
Informationswissenschaft und  
Wissenschaftstheorie,  
FH Köln

Prof. Dr. Michael **Stratmann**,  
Produkt- und Systemdesign,  
FH Potsdam

Prof. Dr. Frieder **Strauß**,  
Grundlagen der Elektrotechnik und  
Elektromechanische Konstruktion,  
FH Rheinland-Pfalz (Bingen)

Prof. Dr. Uwe **Strotmann**,  
Biologische Behandlungsverfahren,  
FH Gelsenkirchen

Prof. Dr. Joachim **Tanski**,  
Allgemeine Betriebswirtschaftslehre,  
FH Brandenburg

Prof. Dr. Christoph **Thoma**,  
Technische Optik,  
FH Wilhelmshaven

Prof. Dr. Gerald **Timmer**,  
Datenkommunikation und  
Betriebsysteme, FH Osnabrück

Prof. Dr. Alfred **Tönsmann**,  
Konstruktionslehre, Konstruktions-  
technik, FH Gelsenkirchen

Prof. Dr. Uwe **Tronnier**,  
Informatik mit Schwerpunkt Daten-  
banken und Informationssysteme,  
FH Rheinland-Pfalz (Zweibrücken)

Prof. Dr. Wolfgang **Tysiak**,  
Mathematik/Statistik, Operations  
Research, FH Dortmund

Prof. Karin **Ulrich-Eschemann**,  
Theologie und Gemeindepädagogik, Ev.  
Religionsunterricht,  
Ev. FH Darmstadt

Prof. Dr.-Ing. Gustav **Vaupel**,  
Automatisierungstechnik,  
FH Hamburg

Prof. Dr. Gustav **Vogt**,  
Allg. Volkswirtschaftslehre,  
HTW Saarland

Prof. Dr. Johann **Walter**,  
Volkswirtschaftslehre,  
FH Gelsenkirchen

Prof. Dr. Maximilian **Walter**,  
Volkswirtschaftslehre, FH Hof

Prof. Dr. Michael **Weba**,  
Mathematik, FH Fulda

Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim **Weber**,  
Werkzeugmaschinen, Fertigungs-  
Antriebstechnik,  
HTW Saarland

Prof. Dr.-Ing. Peter **Weber**,  
Feinwerktechnik und Fahr-  
zeugtechnologie, FH Karlsruhe

Prof. Dr. Christa **Wegner**,  
Markt- und Meinungsforschung,  
FH Pforzheim

Prof. Dr. Jens **Weidner**,  
Erziehungswissenschaft,  
FH Hamburg

Prof. Dr. Hans-Peter **Wiedling**,  
Praktische Informatik,  
FH Rheinland-Pfalz (Bingen)

Prof. Dr. Gerhard **Wiegleb**,  
Umweltmeßtechnik und Physik,  
FH Dortmund

Prof. Dr.-Ing. Friedrich-Wilhelm **Winter**,  
CAD-Technik und Maschinenelemente,  
FH Ulm

Prof. Dr. Heinrich **Wimmer**,  
Vermessungskunde und EDV,  
FH München

Prof. Dr. Wolfgang **Wirth**,  
Rechnungswesen, Finanzwesen,  
Unternehmensführung,  
FH Augsburg

Prof. Dr.-Ing. Eberhard **Wisgerodt**,  
Konstruktion und Maschinenelemente,  
FH Osnabrück

Prof. Dr.-Ing. Günther **Witte**,  
Grundgebiete der Elektrotechnik,  
Schwerpunkt Meßtechnik,  
FH Düsseldorf

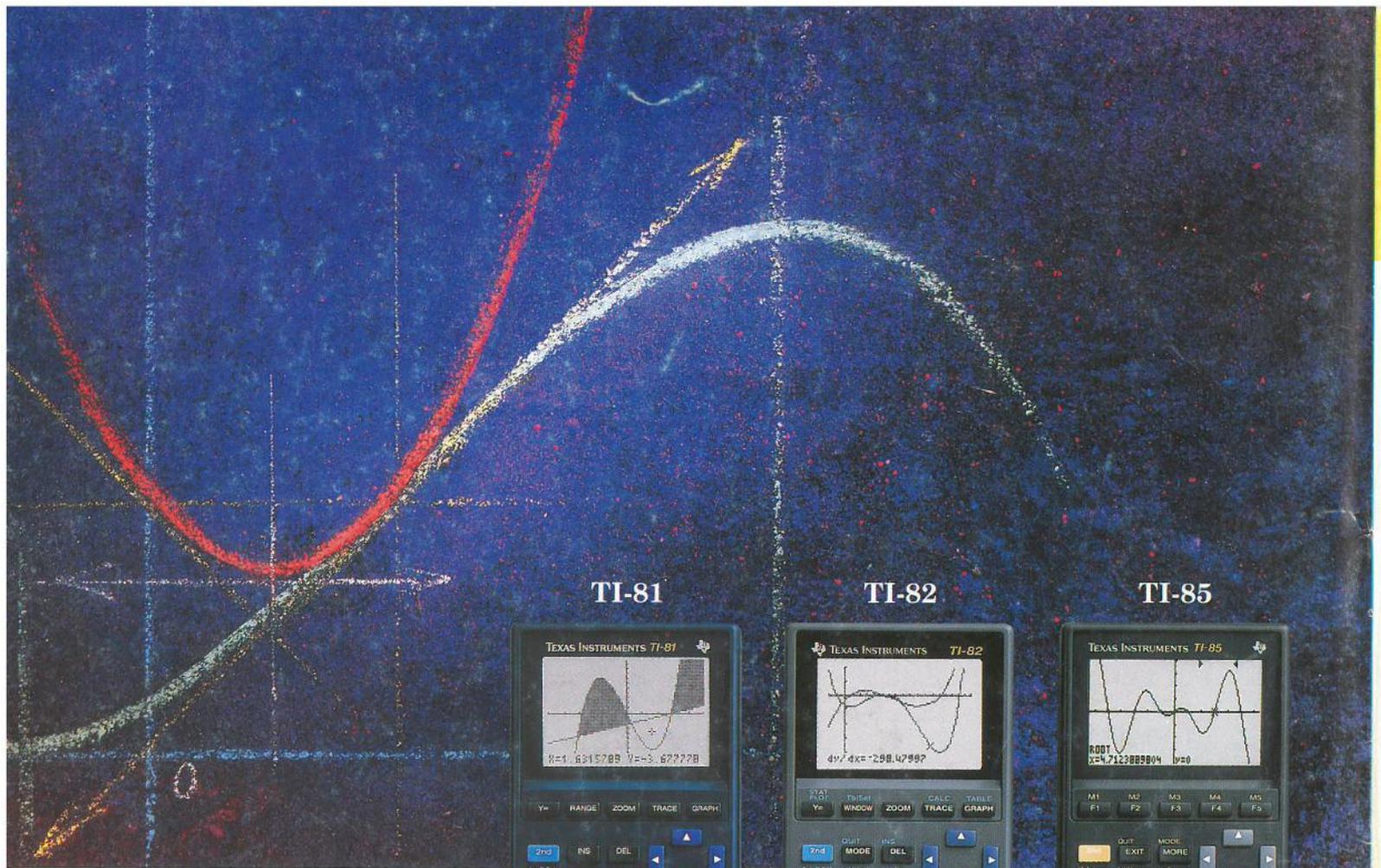
Prof. Klaus Dieter **Wollenberg**,  
Volkswirtschaftslehre, FH München

Prof. Dr.-Ing. Hartmut **Wunderatsch**,  
EDV und Organisation, FH Hof

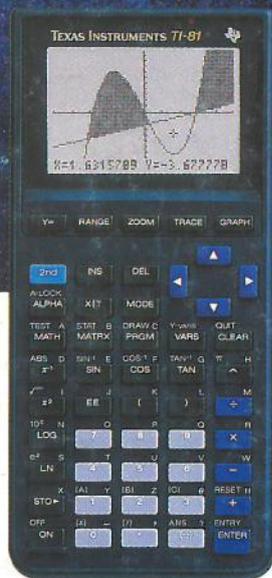
Prof. Dr. Friedhelm **Zehner**,  
Kolbenmaschinen, Hydraulik, Pneumatik,  
FH Gelsenkirchen

Prof. Dr. Axel **Zenger**,  
Ökologie und Umweltschutz  
im Bauwesen,  
FH Rheinland-Pfalz (Mainz I)

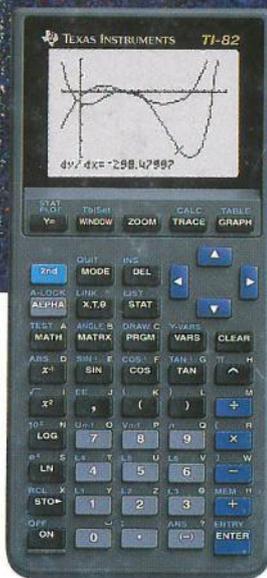
Prof. Theodor **Ziegler**,  
Elektronik und Grundlagen der  
Elektrotechnik, FH Ulm



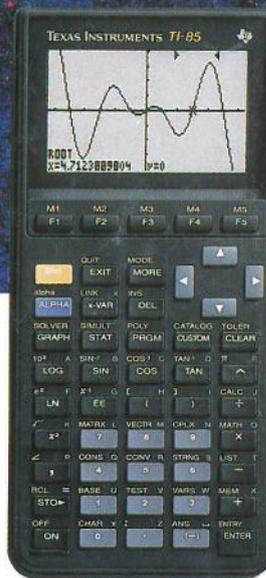
TI-81



TI-82



TI-85



**TI-Graphikrechner**

Wir haben Lehrern zugehört, wenn sie uns erklärten, welche Unterrichtshilfen sie bräuchten. Und wir haben Schülern zugehört, wenn sie uns erklärten, wie wir sie beim Lernen unterstützen könnten. Ergebnis? Die Familie der TI-Graphikrechner. In ihnen steckt die ganze Vielfalt an Lehr- und Lernmitteln, die alle Stufen des Mathematikunterrichts abdeckt – von der Sekundarstufe über den Schulabschluß bis zur Universität und darüber

**IHRE SCHÜLER VERDIENEN DEN BESTEN. SIE AUCH.**

hinaus – mit exakt der richtigen Funktionalität. Graphikrechner zeigen nicht nur Ergebnisse an, sie „erklären“ auch die Konzepte. Das führt rascher zum Verstehen, macht Mathematik zugänglich und verfügbar, läßt mehr Zeit für entdeckendes Lernen und fördert die Entwicklung eines wirklichen Interesses am Fach. Sehen Sie sich das Graphikrechner-Programm von Texas Instruments einmal an: den **TI-81** für die Mittelstufe, den **TI-82** für die Sekundarstufe bis zum Schulabschluß und den **TI-85** für das Studium. Dann wählen Sie den Besten. Er kann Ihnen helfen, effektiver zu unterrichten, indem er Ihren Schülern hilft, effizienter zu lernen.



PC Graph Link

Funktionen	TI-81	TI-82	TI-85
Funktions-Graphen	bis zu 4	bis zu 10	bis zu 99
Parametrische Graphen	bis zu 3	bis zu 6	bis zu 99
Polare Graphen		bis zu 6	bis zu 99
Folgen-Graphen		bis zu 2	
Differentialgleichungs-Graphik			bis zur 9. Ordnung
Trace-Funktion	X	X	X
Wurzeln/Minima/Maxima		X	X
Zoom-Funktionen	7	13	15
Funktionswerte-Tabellen		X	
Matrizen	bis zu 3	bis zu 5	unbegrenzt*
max. Matrixgröße	6 x 6	30 x 30*	50 x 50*
max. Listenlänge		99	unbegrenzt*
Regressionsmodelle	5	8	8
Balken-/Linien diagramme		X	
Split Screen		X	
Solver f. Gleichungssysteme			X
Komplexe Zahlen			X
Speichergröße	4,6 KB	32 KB	32 KB
2 Jahre Gewährleistung	X	X	X

\* Je nach Gebrauch des Rechners können diese Zahlen verschieden sein. Bis zu 32 K RAM.

EXTENDING YOUR REACH™

