MODELLE FACHÜBERGREIFENDER STUDIENANTEILE

MODELLE FACHÜBERGREIFENDER STUDIENANTEILE *)

Martin Kalinowski

Gliederung:

- 1. Fachfremde und fächerübergreifende Fähigkeiten
- 2. Struktur fächerübergreifender Studienanteile
- 3. Methodik
- . Einwände

1. Fachfremde und fächerübergreifende Fähigkeiten

Vorbemerkung

Die Forderung, fachfremde Anteile in das Studium aufzunehmen, hat eine lange Tradition. Die vorgesehenen zusätzlichen Fächer und die angeführten Begründungen wechselten von Zeit zu Zeit. 1)2)

Es darf nicht übersehen werden, daß verschiedene Gruppen teilweise stark divergierende Interessen verfolgen und entsprechend verschiedene Ansprüche an eine Studienreform stellen.

Die Inhalte und Fähigkeiten, die durch fachübergreifende Studienanteile vermittelt werden sollen und die von den verschiedenen Interessengruppen genannt werden, sind in Abschnitt 1 aufgeführt. Dabei werden einige Punkte nur der Vollständigkeit halber erwähnt. Auf andere wird wegen des Bezugs zum Thema des Symposions "Ethik der Wissenschaften/Technikphilosophie" ausführlich eingegangen.

1.1 Klassisches humanistisches Bildungsideal

Ohne Bezug zur fachlichen Ausbildung soll den Studierenden im Rahmen eines Studium Generale Allgemeinbildung vermittelt werden. Die geistige Aufgeschlossenheit und Kreativität soll dadurch gefördert werden.

Auflage: 300 (Dez. 88)
 Auflage: 300 (Feb. 89)

Druck: AStA-Druckerei der TH Darmstadt

Herausgeber: Bundesdeutscher Studierenden Pugwash e.V. (BdSP)

In verkürzter Form als Referat beim Symposion "Ethik der Wissenschaften/Technikphilosophie" 13. - 15. Okt. 1988 an der RWTH Aachen vorgetragen.

Historisch gesehen war der Grund für die Etablierung Philosophischer Fakultäten an Technischen Hochschulen die damit verbundene Absicht, das Prestige von Ingenieuren zu heben. 3)1)

Es fällt auf, daß in jüngerer Zeit gerade international renommierte Universitäten die interdisziplinäre Ausbildung von Ingenieuren ausbauen. Dazu gehören die ETH Zürich und viele amerikanische Hochschulen wie das MIT in Cambridge, wie Stanford und Berkeley. Es ist also abzusehen, daß das alte Prestige-Argument in Zukunft neue Bedeutung erlangt.

1.2 Berufsqualifizierende Zusatzkenntnisse

Die berufsqualifizierenden Zusatzkenntnisse sollen durch enge Beziehung zum angestrebten Berufsfeld einerseits die Aufstiegschancen des Absolventen verbessern und andererseits das dem Arbeitgeber unter dem Gesichtspunkt der optimalen ökonomischen Rentabilität und Wettbewerbsfähigkeit zur Verfügung stehende Qualifikationsprofil erweitern.5)6)

Beispiele hierfür sind:

Kenntnisse:

- fachbezogene Sprachkenntnisse
- Nutzung der neuen Informationstechniken
- Wirtschaftswissenschaftliche Grundkenntnisse
- Betriebs-, Patent- und Umweltrecht
- Betriebsorganisation
- Arbeitswissenschaften
- Ergonomie
- Kybernetische Methoden
- Technisches Berichtswesen

Fähigkeiten (nach 6)):

kognitive:

- analytisches, kritisches, schöpferisches Denken
- Problemlösung
- Transferfertigkeit

soziale:

- Verhandlungsgeschick
- Durchsetzungsvermögen
- Mitarbeiterführung
- Teamgeist

Motivation:

- Flexibilität
- Bereitschaft, Verantwortung zu übernehmen
- Entscheidungsfähigkeit.

Die Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände (BDA) hat 1982 eine Analyse zur Situation der Hochschulabsolventen in den Wirtschafts- und Ingenieurwissenschaften veröffentlicht. Die Studie zeigte, daß rund 50 % der Abteilungsleiter erhebliche Lücken und Mängel in den überfachlichen Fähigkeiten der Universitätsabsolventen feststellten. 7)

1.3 Kenntnisse über das eigene Fach

Die meisten Studienordnungen bezeichnen es als ein Ziel des Studiums, Kenntnisse über das eigene Fach zu erwerben. Dazu gehören Wissenschaftstheorie und Wissenschaftsgeschichte sowie die Beziehung des jeweiligen Faches zu anderen Wissenschaftsdisziplinen und zur Berufspraxis. Ebenfalls häufig genannt sind erkenntnistheoretische und methodische Grundlagen des Faches.

Seltener zu finden sind Fragen der gesellschaftlichen Entstehung und Verwertung wissenschaftlicher Erkenntnisse verbunden mit der Frage nach Grenzen der übertragbarkeit, nach Gefahren und Folgen der Wissensanwendung. Hier liegt die Verbindung zum Punkt 1.4:

1.4 Kritisches und verantwortliches Handeln

Im Hochschulrahmengesetz (§7) steht als Ziel des Studiums, daß der Student "zu verantwortlichem Handeln in einem freiheitlichen, demokratischen und sozialen Rechtsstaat befähigt wird".

Es ist wünschenswert, daß präziser gefaßt würde, wie dies im Studium vermittelt werden soll. Um diesem Anspruch gerecht zu werden, müssen Studierende befähigt werden, eigene Grundprinzipien zu erkennen und sie transparent darzustellen. Sie müssen ethische Prinzipien und Konfliktaustragungsmechanismen kennen und in offener Diskussion auf Ergebnisse ihrer Arbeit anwenden können.

Der Wissenschaftsrat stellte 1966 fest, daß es ein Mißverständnis sei, "aus dem Kennenlernen der Wissenschaft und ihrer Methoden ergebe sich zwangsläufig die Fähigkeit zu selbständigem und kritischem, d.h. zu verantwortungsbewußten Denken und Handeln". (zitiert in 7), Seite 42)

Daraus sind aber bis heute nicht die nötigen Konsequenzen gezogen worden.

Es ist sorgfältig darauf zu achten, was mit "kritisch" und mit "verantwortlich" gemeint ist.

Mit Recht wird ein/e Wissenschaftler/in eine pauschale Behauptung, er/sie sei nicht kritisch, zurückweisen. Gehört doch das kritische Hinterfragen der wissenschaftlichen Haltbarkeit von Aussagen zu den elementarsten Voraussetzungen für das Betreiben einer Wissenschaft. Dasselbe gilt für den Verantwortungsbegriff, sofern er sich auf die Verantwortung für eigene Leistungen bezüglich fachinterner Kriterien und gegenüber berufsständischen Instanzen bezieht. Auch die Verantwortung gegenüber dem Betrieb und für den Erfolg im eigenen Arbeitsbereich gelten als selbstverständlich.

Die Forderung nach verstärkter Wahrnehmung von Verantwortung gegenüber der Gesellschaft und der Umwelt litt in den 70er Jahren unter einer starken Politisierung. Darauf gehe ich in Abschnitt 4.6 näher ein.

Heute wird diese Forderung auch von den Arbeitgebern zunehmend in das gewünschte Quafikationsprofil von Bewerber/inne/n aufgenommen. Dies zeigt exemplarisch folgende Stellenanzeige:

Für eine vielseitige und verantworfungsvolle Tätigkeit in unserem Zentralbereich Technische Planung und Anlagenbau suchen wir einen

Diplom-Ingenieur (TH) oder Diplom-Physiker

im Alter bis zu 40 Jahren.

Das Aufgabengebiet umfaßt die gesamte Abwicklung von Genehmigungsverfahren für Chemieanlagen bis hin zur Erlangung der behördlichen Konzessionen.

Wir erwarten von Ihnen neben einem guten Fachwissen in Chemietechnik und physika-Jer Chemie ein ausgeprägtes Veraniwortungsbewußtsein sowie die Bereitschaft zur interdisziplinären Zusammenarbeit im Unternehmen und mit Behörden.

Wir bieten Ihnen in einem zukunstsorientierten Unternehmen eine anspruchsvolle Täligkeit: Die Vergütung ist leistungsorientiert und entspricht den Anforderungen, die an diese Posilion gestellt werden. Darüber hinaus bieten wir eine gute Altersversorgung sowie soziale Leistungen.

Das Stammhaus
einer modernen Stadt am Südrand
des
nahe an den Erho-

lungsgebieten

bietet viellällige Wohnmöglichkeiten und ein großes Angebot an Einrichtungen für Kultur, Sport, Freizeit und Bildung.

Bei Interesse richten Sie bitte Ihre Bewerbung mit den üblichen Unterlagen an unseren Zentralbereich Personal/Führungskräfte. Um dem hier formulierten Anspruch gerecht zu werden, müssen die Studierenden ausreichende Kenntnisse erwerben über die Folgen der Anwendung ihrer Wissenschaft und sie müssen in der Lage sein, ein Angebot von verschiedenen Handlungsmöglichkeiten zu entwickeln.8)

1.5 Kenntnisse über Folgen der Anwendung von Wissenschaft und Fähigkeit zur Entwicklung verschiedener Handlungsoptionen

Vor allem der Umweltschutz ist dabei, sich in der Ausbildung an den Hochschulen einen festen Platz zu schaffen. Der Senat der RWTH Aachen hat diesbezüglich bereits 1972 einen Beschluß gefaßt: "Es ist vorzusehen, daß Studienleistungen (Teilnahme an Seminaren, Praktika) auf dem Gebiet des Umweltschutzes als Studienleistungen im ursprünglich gewählten Studienbereich anerkannt werden".9)

Zum gleichen Thema äußerte sich kürzlich die Deutsche Kommission für Ingenieurausbildung (DKI), in der 23 Organisationen zusammengeschlossen sind. In der Entschließung, die Anfang 1988 den Verantwortlichen in Gesetzgebung und Hochschulen überreicht wurde, heißt es, daß Grundkenntnisse im Umweltschutz, über Wechselbeziehungen von Technik und Umwelt im allgemeinen und auch Wissen über Zusammenhänge im jeweiligen Fachgebiet ins Studium integriert werden sollten. 10)

Zwar steht diese Integration umweltschutzrelevanter Studieninhalte noch am Anfang einer positiven Entwicklung, aber sie übernimmt damit eine gewisse Vorreiterrolle für andere Bereiche, in denen negative Auswirkungen der Anwendung von Wissenschaft zu studieren sind. Grundsätzlich muß in jeden Studiengang die Behandlung von Folgen der Anwendung des betreffenden Fachwissens integriert werden. Dies gilt auch für Geistes- und Gesellschaftswissenschaften.

Werden schon die Anwendungsfolgen viel zu wenig im Studium behandelt, so wird die Entwicklung von Handlungsmöglichkeiten mit anderen Folgen erst recht vernachlässigt. Ethische Entscheidungen setzen aber das Vorhandensein von Handlungsalternativen voraus. Wenn Wissenschaftler/inne/n die Aufgabe gestellt ist, über die Auswirkungen ihrer Arbeit nachzudenken, dann stoßen sie auf die Grenzen ihres Fachgebietes und sind auf die Zusammenarbeit mit Vertreter/inne/n anderer Disziplinen angewiesen. Dies führt zwangsläufig auf den sechsten und letzten Punkt:

1.6 Fähigkeit zu interdisziplinärer Zusammenarbeit

Bezogen auf die Forschung wird diese Forderung schon seit Mitte der 60er Jahre formuliert. Denn nicht nur für die Anwendungsfolgenabschätzung, sondern auch für die Lösung vieler anderer wissenschaftlicher Probleme reicht der enge Horizont innerhalb zunehmend spezialisierter Einzelfächer nicht mehr aus.

Die Fähigkeit zu interdisziplinärer Kommunikation sollte daher bereits im Studium vermittelt werden.

2. Struktur fächerübergreifender Studienanteile

2.1 Studium Generale auf freiwilliger Basis

Das Studium Generale wurde von den Allierten 1948 quasi verordnet. Es besteht aus einem Angebot von Veranstaltungen für Hörer aller Fakultäten, die auf freiwilliger Basis besucht werden können. Der Grund war die Mitverantwortung der Ingenieure und Naturwissenschaftler für den Aufbau des Nationalsozialismus und insbesondere für die Rüstungswirtschaft. Das Ziel war, "die Ingenieure aus der fachlichen Enge in die Weite eines Weltbildes zu führen, das begründet ist auf der Ehrfurcht vor dem Unerforschlichen und der Gesinnung edlen Menschentums".1)

An diesem Anspruch gemessen, ist das Studium Generale gescheitert.

An einigen Hochschulen wird das Angebot mit dem neuen Namen Studium Integrale neu aufpoliert (so z.B. TU Braunschweig seit WS 1985/86).

Ein Vergleich des fachübergreifenden Lehrangebotes für Studierende der Natur- und Ingenieurwissenschaften im WS 1983/84 zeigte, daß die TH Darmstadt und die TU Berlin an erster Stelle stehen, mit Abstand gefolgt von der Uni Karlsruhe, der TU München, der Uni Stuttgart und der Gesamthochschule Kassel. 11)

Das Modell Studium Generale/Studium Integrale muß als nicht ausreichend angesehen werden, da das Fachstudium nicht genug Zeit für die Teilnahme läßt. Im übrigen wäre für viele Studierende erst die Attestierung erfolgreicher Teilnahme eine ausreichende Anregung dafür, das vielfältige Lehrangebot anderer Disziplinen für sich zu entdecken.

2.2 Weiterbildungsmaßnahmen

Die Weiterbildung wird zunehmend wichtig. Mit Aufbau- oder Zusatzstudiengängen bzw. -bausteinen für Studierende oder mit Weiterbildungstudiengängen bzw. -bausteinen für Hochschulabsolventen wird jedoch nur ein Bruchteil der Betroffenen erreicht. Damit ist auch dieses Modell als nicht ausreichend zu betrachten.

2.3 Fächerübergreifender Wahlpflichtanteil geringen Umfangs

Dieser Vorschlag ist bisher nur an der TH Darmstadt für alle Diplomstudiengänge verwirklicht. Man spricht daher oft von dem Darmstädter Modell.11)

Die Rahmenstudienordnung von 1977¹²) sieht einen Umfang von mindestens 10 Semesterwochenstunden vor. Die verschiedenen Fachbereiche haben bei der Anpassung ihrer Studienordnungen allerdings nur 4 - 10 Semesterwochenstunden eingeführt, wie die folgende Tabelle ausweist¹¹):

Fach Umfang in Semesterwochenstunden

Mathematik Physik	8	3	SWS
Mechanik	4		SWS
Meteorologie		5-10	SWS
Chemie	4	1	SWS
Biologie	4	1	SWS
Geologie	4	1	SWS
Mineralogie	4	1	SWS
Vemessungswesen		1-6	SWS
Bauingenieurwesen		5	SWS
Architektur nur	Wahlmög	glich	keiten
Maschinenbau		4-8	SWS
Elektrotechnik		4	SWS
Informatik	(5-8	SWS

Inhaltliche Einschränkungen gibt es in der Regel nicht, d.h. die Studierenden können aus einem breiten Angebot wählen. In den ingenieurwissenschaftlichen Fächern müssen Klausuren oder Referate geschrieben oder ein Prüfungsgespräch absolviert werden, in den Naturwissenschaften sind keine Prüfungen vorgeschrieben. Durch die verordnete Nachfrage ist das Angebot an fachübergreifenden Veranstaltungen in den letzten Jahren ständig gewachsen. In etwa 40 % der Veranstaltungen werden Aspekte des wissenschaftlich-technischen Wandels aus der Sicht der Geistes- und der Gesellschaftswissenschaften angeboten, etwa 50 % besteht aus Einführung in die jeweiligen Geistes- oder Gesellschaftswissenschaften, allerdings nicht speziell konzipiert für Natur- und Ingenieurwissenschaftler/innen. Lediglich 15 % der Veranstaltungen sind kooperativer Form, d.h. durchgeführt von Vertretern verschiedener Disziplinen in Zusammenarbeit (team-teaching).

Es gibt überhaupt noch keine Lehrangebote der natur- und ingenieurwissenschaftlichen Fächer, die sich speziell an Studierende der Geistes- und Gesellschaftswissenschaften richten.

Die Entwicklung des Lehrangebotes ist in Darmstadt also noch nicht abgeschlossen. An amerikanischen Hochschulen ist eine dem Darmstädter Modell ähnliche Regelung schon lange üblich. Auch dort gibt es in der Regel keine inhaltlichen Einschränkungen. Allerdings sind die sogenannten Science Society and Technology (SST)-Programme viel umfangreicher.

Eine Erhebung von Gianniny kam 1975 zu dem Ergebnis, daß die untersuchten amerikanischen technischen Universitäten und Colleges durchschnittlich einen sozial- und geisteswissenschaftlichen Studienanteil von 17 % hatten¹³) (zum Vergleich Darmstadt 2-5 %).

2.4 Erweiterte Wahlmöglichkeit für Nebenfächer

Die Einschränkung der Wahlmöglichkeit bei Nebenfächern und Seminaren auf streng fachbezogene Themen könnte erweitert oder aufgehoben werden. Dies entspricht dem Darmstädter Modell B. 11) Allerdings haben sich nicht alle Fächer dieser öffnung angeschlossen 14):

ERWEITERTE WAHLHÖGLICHKEITEN FACHÜBERGREIFENDER FÄCHER

	PACHOBERGREIFERDE		
FACII	Umfang in Se- mesterwochen- stunden	mögliche Fächer, die gewählt wer- den können	üfungen
1 Wirtschafts- ingenieure	8 - 10 SWS	alle fachübergrei- fenden Veranstaltungen	ja
2 Soziologie	48 SWS	z.N. Geographie, Infor- matik, techn. Infra- struktur, Stödtebau	jn
3 Psychologie	8 SWS	z.B. Arheitswissen- schuft, Biologie, In- formatik, Mathematik, Reglungs- und batentech- nik	ja
4 Mathematik	30 SWS	z.B. B./L., VM., Philosophie, Soziologie, Pädagogik, Psychologie	ja
-5 Physik	-		-
6a Hechanik	12 SWS	Wirtschafts- und Sozial- wissenschaften	ja
13/14 Bauing.	8 - 32 SWS	z.B. Recht, EML, VWL, Soziologie, Biologie, Städtebau, Mathemutik	ja
15 Architektur	4o SWS	z.B. Stadtgeschichte, Sozi- ologie, Recht, VWL, fach- ühergreifendes Angebot	-
16 Maschinenbau	4 sws	z,B. Kosten und Leistungs- rechnung, Industriesozio- logie, technischer Mandel	jn
17/18/19 Elektrorechnik	-	-	-
20 Informatik	20 SWS	z.N. BWL, VWL, Recht, Ger- manistik, Geschichte, Sozi- ologie, Psychologie, Pfidago- gik	ja

Ahnliche Regelungen gibt es auch an einzelnen Fachbereichen anderer Hochschulen, so z.B. in der Elektrotechnik an der RWTH Aachen, im Maschinenbau an der TU Braunschweig, in der Informatik an der Uni Hamburg, in fast jedem Studiengang an der TU Berlin.

Zwei Anmerkungen sind nötig:

- Typisch ist die Auflistung eines Fächerkataloges mit dem Hinweis, daß darin nicht enthaltene Wahlfächer zwar prinzipiell aus dem Angebot der gesamten Hochschule ausgewählt werden dürfen, aber der vorherigen Genehmigung durch den Fachbereichsrat oder den Prüfungsausschuß bedürfen.
- Dieses Modell erreicht nicht alle Studierende, da eben so gut Vorlesungen aus dem eigenen Fach belegt werden können.

2.5 Festes fächerübergreifendes Programm

Diese Programme sind zum Teil sehr umfangreich und stark verschult, d.h. es gibt nur sehr geringe oder gar keine Wahlmöglichkeiten.

In der Abteilung für Elektrotechnik der ETH Zürich heißt das Programm MTU = Mensch, Technik, Umwelt¹⁵)¹⁶):

Pflicht:

- Arbeitspsychologie
- Soziologie
- Arbeitsphysiologie
- Technik und Umwelt
- Rechtslehre
- Wirtschaftswachstum und ökologisches Gleichgewicht (je 2 Semesterwochenstunden)
- Gruppenarbeit (5 Semesterwochenstunden)

nach Wahl:

- Vertiefungsfach (18 Semesterwochenstunden)
- Studienarbeit (20 Semesterwochenstunden)
- Freifächer (18 Semesterwochenstunden)

Nach Wahl kann auch ein Vertiefungsfach und eine Studienarbeit im Bereich MTU belegt werden. Darüber hinaus gibt es pro Semester zwei Semesterwochenstunden als Freifach.

An der Gesamthochschule Kassel führt der Fachbereich Angewandte Sozialwissenschaften und Rechtswissenschaften die S-R-W-Anteile in der Ingenieurausbildung durch. S-R-W steht für sozial-, rechts- und wirtschaftswissenschaftliche Anteile. Dazu gehören:

- Soziale und ökonomische Bedingungen der Ingenieurtätigkeit
- Mensch und Betrieb I + II
- Der Ingenieur
- Technischer Fortschritt
- Berufs- und Fachrecht
- Gesamt- und branchenwirtschaftliche Probleme
- Wirtschaftssoziologie.

Vorgesehen sind:

- Technikgeschichte
- Technikphilosophie

An den Hochschulen der Bundeswehr gibt es die erziehungsund gesellschaftswissenschaftlichen Anteile.

An technischen Hochschulen in Polen gehören vier Themenbereiche zum fächerübergreifenden Programm¹⁷):

- Wirtschaftswissenschaften
- Marxistische Philosophie und Soziologie
- Grundlagen der Politikwissenschaften + Politologie
- Arbeitswissenschaften + Ergonomie.

Der Vorteil dieser fachübergreifenden Programme ist, daß die Inhalte speziell zugeschnitten sind auf konkrete Probleme des jeweiligen Studienfachs. Der Nachteil liegt in der starken Verschulung.

2.6 Studientage

Mit Studientagen sind ganztägige Veranstaltungen gemeint, in denen exemplarisch bestimmte Folgen, die sich aus der Anwendung von Wissen ergeben, von verschiedener Seite beleuchtet werden. Dieses Modell ist realisiert an der Chalmers University of Technology in Göteborg, Schweden. Dort werden drei Studientage pro Jahr verpflichtend für alle Studierenden durchgeführt. Sie werden als eine Zwischenlösung angesehen, die es ermöglicht, erste Erfahrungen zu sammeln und Ideen für umfangreichere Programme zu entwickeln.18)

2.7 Anmerkung zum zeitlichen Umfang

Zum Teil ist der zeitliche Umfang seitens interessierter Verbände und hochschulseits bereits beziffert worden:

	19)
Figure und Stablindustrie 30 %	201
Elben dud bodittuddborte bo	201
Arbeitgeber 25 %	21)
IG Metall 20 %	25)
III DELMISORES (III III III III III III III III III I	11)
ETH Zürich 15 - 30 % 38 - 76 SWS	15)
USA 17 % -	13)
TU Danzig - 20 - 40 SWS.	17)

Eine empirische Untersuchung des VDI bei 25 000 Mitgliedern führte 1973 zu dem Ergebnis, daß 20 % des Studiums nichttechnische Inhalte haben sollte.19)

Bei einer Umfrage unter Mitarbeitern in der Eisen- und Stahlindustrie wurden 30 % genannt. 20

Eine Umfrage unter Arbeitnehmern zeigte, daß 25 % nichttechnischer Anteile in der Ausbildung von Ingenieuren für sinnvoll angesehen werden²¹).

Weitere Zahlen ergeben sich aus der vorstehenden Tabelle.

Methodik

3.1 Zum Verständnis und Mißverständnis von Interdisziplinarität

Interdisziplinarität ist ein Modewort geworden. Doch gibt es kein einheitliches Verständnis davon, wie weit auseinander zwei Disziplinen liegen müssen, um die Verwendung dieses Begriffes zu rechtfertigen.

In diesen Ausführungen wird die Zusammenarbeit verschiedener Naturwissenschaftler/innen oder etwa die Nutzung elektronischer Meßgeräte durch Maschinenbaustudierende 22) nicht als interdisziplinär bezeichnet.

Allerdings nimmt die Desintegration und die Zersplitterung der Wissenschaften auch innerhalb eines Faches zu. Die Bemühungen um Integration eines Faches und um enge Zusammenarbeit mit Nachbardisziplinen sollte nicht vernachlässigt werden. Die Begriffe müssen aber hinreichend scharf sein, damit eine Forderung nach Zusammenarbeit zwischen Geistesund Naturwissenschaftlern mit technischen Disziplinen nicht zurückgewiesen wird mit dem Argument, die Natur- und Ingenieurwissenschaften seien per se interdisziplinär, weil sie Mathematik und verschiedene Naturwissenschaften benutzen würden.

Die Sprachverwirrung geht noch weiter, wie die folgende Liste zeigt:

Interdisziplinär

Abwandlungen dieses Begriffs:

multidisziplinär transdisziplinär fachübergreifend fächerübergreifend überfachlich fächerverbindend kooperativ fachfremd
komplementär
außerfachlich
nichtfachlich
nicht fachspezifisch.

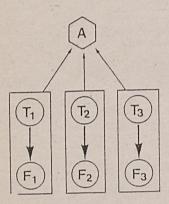
In diesen Ausführungen wird unter Interdiszisplinarität also die Zusammenarbeit (Kooperation) einander fremder (komplimentärer) Fächer verstanden. Gemeint ist also auch nicht ein einseitiges Verhältnis, bei dem das eine Fach Abnehmer der Dienstleistung eines anderen ist. Gemeint ist vielmehr eine Kooperation, bei der gleichberechtigt an einem Problem gearbeitet wird.

3.2 Kooperatives Lehren (Team-Teaching)

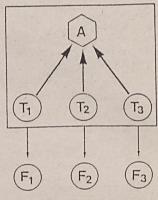
Für interdisziplinäre Vorlesungen und Seminare bedeutet kooperatives Lehren, daß sie möglichst von zwei oder mehr Dozenten aus verschiedenen Disziplinen gemeinsam erarbeitet und angeboten werden.

Das derzeitige disziplinorientierte Studium prägt die Haltung der Studierenden zu einer nahezu ausschließlichen Fiziertheit auf die eigene Disziplin. Ein ganz wichtiges pädagogisches Ergebnis kooperativer Lehr- und Lernveranstaltungen ergibt sich nun daraus, daß sie nicht ausschließlich disziplinorientiert sind, sondern orientiert an einer gemeinsamen Aufgabe, einem gemeinsamen Problem:

Disziplinorientierte Tätigkeit und Aufgabenorientierte Tätigkeit (A-Aufgabe, T=Team, F=Fach) nach 23)



Disziplinorientierte Tätigkeit



Aufgabenorientierte Tätigkeit

Die Grundhaltung des Studenten oder der Studentin kann derart geschult werden, daß die Orientierung und Blickrichtung auf die zu lösende Aufgabe gelenkt wird. Es geht dann nicht mehr vorrangig darum, Verbesserungen und Fortschritte im eigenen Fachgebiet zu erzielen, sondern um die Lösung von Aufgaben und die Benutzung der eigenen Disziplin als ein Instrument dafür (ein Instrument neben anderen!).

3.3 Projektstudien

Mit Projektstudien können gleichzeitig mehrere der im Kapitel 1 genannten Kenntnisse und Fähigkeiten vermittelt werden.

Vor allem bietet es eine vorzügliche Möglichkeit, Erfahrungen in interdisziplinärer Zusammenarbeit zu sammeln.

3.4 Weiterreichende Studienreform

Fachübergreifende Studienanteile und Projektstudien sind nur Teile einer weiterreichenden Studienreform.

Dazu gehören auch Gruppenarbeit, Verzicht auf Massenvorlesungen, übungsgruppen statt Hörsaalübungen, Abbau von Prüfungsstreß und Prüfung von Fähigkeiten statt purem Wissen Abfragens etc.

Darauf kann in diesem Zusammenhang nur hingewiesen werden.

3.5 Systemtheorie

Es gibt Methoden, die in besonderem Maße fächerverbindend sind, weil sie eine einheitliche Betrachtungsweise auch in einander fremden Disziplinen ermöglichen. Dazu gehört die Systemtheorie.

Ein weiterer Vorteil der Systemtheorie ergibt sich daraus, daß viele Aufgaben, die der interdisziplinären Zusammenarbeit bedürfen, gleichzeitig sehr komplex sind.

Die Systemtheorie erlaubt es, derartige komplexe Zusammenhänge in hierarchischen und vernetzten Strukturen aufzulösen und ein Problem in Teilprobleme zu zerlegen, die dann unter Umständen disziplinär bearbeitet werden können.

Im nächsten Abschnitt wird sich ein weiterer Vorteil der Systemdenkweise zeigen.

4. Einwände

4.1 überfrachtung des Studiums

Wohl das naheliegendste Argument gegen die Einführung fachübergreifender Studienanteile ist die überfrachtung des Studiums. Nicht umsonst erleben wir derzeit eine starke Diskussion um Studienzeitverkürzung und Regelstudienzeiten. Soviel ist klar: Fachübergreifende Studienanteile dürfen keine zusätzliche Belastung der Studierenden mit sich bringen. Vielmehr ist gleichzeitig mit ihrer Einführung an anderer Stelle im Studienplan zu streichen. Aus Platzgründen kann hier nicht näher auf die vielfältigen Argumente zur Frage der Studienzeitverkürzung eingegangen werden. Nur eines sei erwähnt: Unter Ausnutzung fachtypischer Strukturen und Ordnungsprinzipien läßt sich der Stoffumfang reduzieren und hier liegt eine weitere Stärke der Systemtheorie. Außerlich völlig verschiedene Anwendungen verwenden z.B. das gleiche mathematische Verfahren. Es ist hinreichend, dieses Verfahren exemplarisch an einem Thema zu erlernen und dort ins Detail zu gehen. Die auf einem Gebiet gewonnenen Erkenntnisse lassen sich dann auf andere Bereiche übertragen.

Das Systemdenken fördert also interdisziplinäres Verständnis und ist geeignet, das Studium im eigenen Fach zu rationalisieren. Darüber hinaus unterliegt es nicht der immer schneller werdenden Veralterung von Wissen, sondern schult gerade eine Fertigkeit – nämlich das Transfervermögen –, um mit der Wissensexplosion fertig zu werden.

Was den Einwand der Überfrachtung betrifft, muß ausdrücklich gesagt werden, daß es natürlich nicht denkbar ist, daß alle im ersten Abschnitt genannten Kenntnisse und Fähigkeiten abgedeckt werden können. Über eine Auswahl muß aber offen mit allen betroffenen Interessengruppe diskutiert werden. Im übrigen sollte bei der Einführung fachübergreifender Studienanteile dem Studierenden weitgehende Wahlfreiheit gelassen werden.

4.2 Entmündigung der Studierenden

Die Wahlfreiheit stellt sicher, daß ein zweiter, leider sehr vehement vorgebrachter Einwand entkräftet wird, nämlich der, daß Studierende entmündigt würden, wenn auch nicht-fachliche Studienanteile verpflichtend gemacht würden.

Dieser Einwand hängt eng zusammen mit dem Dritten, die Studierenden hätten gar kein Interesse an fachübergreifenden Studienanteilen.

4.3 Fehlende Motivation bei Studierenden

Bekräftigt wird dieser Einwand mit dem Hinweis darauf, die Motivation zur Teilnahme der Studierenden an den fachübergreifenden Veranstaltungen der ETH Zürich oder in Darmstadt sei geringer als an Vorlesungen im eigenen Fach.

Dazu nur eines: Hat es bei der Erstellung von Studienplänen je eine Rolle gespielt, danach zu fragen, ob die Studierenden stark motiviert sind, z.B. Mathematik als Nebenfach zu haben?

4.4 Die Nichtzuständigkeit der Hochschule

Dieses vierte Argument besagt, die Hochschule sei nur für die Berufsausbildung zuständig. Allgemeinbildung oder die Formung einer Persönlichkeit sei mit der Sekundarstufe II abgeschlossen oder solle, wenn schon, dann doch außerhalb des Fachstudiums in freier Entscheidung des Einzelnen stattfinden.

Dieser Einwand berücksichtigt nicht, daß Berufs- und Wissenschaftsethik zur Berufsausbildung dazugehören.

Er geht ferner davon aus, daß die herkömmliche, pure Vermittlung des Fachwissens die Persönlichkeitsentwicklung unberührt läßt.

Dieses ist ein Irrtum. Es gibt so etwas wie einen geheimen Lehrplan ("hidden curriculum"). Dieser Lehrplan steht nirgendwo explizit aufgeschrieben. Er ist in der Regel auch nicht bewußt intendiert. Allein durch die intensive, oft ausschließliche Beschäftigung mit einer eng begrenzten Wissenschaft wird die Denkstruktur, die Sicht der Dinge, der intellektuelle Horizont und die Umgangweise mit anderen Menschen unweigerlich geprägt (Scheuklappen, Fachbrille).

Eine Politikwissenschaftlerin sieht die Welt politisch, der Psychologiestudent neigt eher dazu, hinter allen Vorgängen psychologische Bedingtheiten zu sehen, eine Mathematikerin hat ein Auge für Zahlen und logische Strukturen ... etc.

So prägt die Ausbildung die Weltsicht der Studierenden, und es läßt sich daraus die Aufgabe für die Hochschule ableiten, den Studierenden bewußt zu machen, daß sie mit ihrem Fachwissen nur eine Teilwahrheit erkennen können.

Ein Hinweis allerdings reicht nicht. Die eigene Begrenztheit und Angewiesenheit auf Hilfe durch andere Disziplinen muß der Student und die Studentin selber erfahren, erleben. Mehr noch: Der geheime Lehrplan vermittelt unterschwellig Grundüberzeugungen, Prämissen, die erkannt werden müssen. Unreflektiert vermitteln z.B. Natur- und Ingenieurwissenschaften die Grundüberzeugung, daß die fortschreitende naturwissenschaftliche Erkenntnis und die zunehmende technische Naturbeherrschung die Voraussetzung – und zwar die einzige Voraussetzung – für eine vernünftige Entwicklung der Menschheitsgeschichte ist. Und zwar natürlich für die gesamte Menschheit, egal welcher Kultur und welcher Geschichte. Diese gefährliche Eingebildetheit zu revidieren wäre eine wichtige Aufgabe für fachfremde, fachübergreifende Studienanteile.

Das Postulat der Nichtzuständigkeit der Hochschulen müßte hiermit hinreichend widerlegt sein. Aber so deutliche Worte müssen den nächsten Einwand provozieren, und dieser lautet:

Die Forderung nach fachübergreifenden Studienanteilen sei ideologisch motiviert; angestrebt sei eine Politisierung der Hochschule. Darunter würde schließlich die fachliche Qualität der Ausbildung leiden.

4.5 Ideologisch motivierte Forderung

Dieser Einwand hat in manchen Fällen seine Berechtigung, solange er die vorgebrachten Argumente nicht sorgfältig analysiert bzw. solange die Forderung tatsächlich im Zusammenhang mit einer Ideologie vorgebracht wird.

Beides war leider oft genug der Fall und das führte in den 70er Jahren zu einer starken Polarisierung der Diskussion und Verhärtung der Fronten.

Daher ist bei der Bemühung um Einführung fachübergreifender Studienanteile großes Taktgefühl geboten.

Die Einwände der Zögernden müssen ernstgenommen und sachlich und überzeugend entkräftet oder angemessen berücksichtigt werden, d.h. man muß genau hinhören.

Z.B. auf die Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände (BDA)! Was sagte der damalige Vorsitzende des Ausschusses für Bildungspolitik und Bildungsarbeit des BDA 1982 auf einem Symposium über Universität und Wirtschaft? "Es ging und geht um politische, soziale, reformerische, revolutionäre, ideologische, arbeitserleichternde oder arbeitsvermeidende Ziele, aber eigentlich nie um Qualität und Leistung".24) Er fürchtete, wie er es nannte, "das Primat der Kritikfähigkeit vor der Arbeitstüchtigkeit".

Heute ist es allerdings noch umgekehrt: Wir haben das Primat der Arbeitstüchtigkeit vor der Kritikfähigkeit. Es geht um eine Ergänzung oder zumindest um eine Schwerpunktverschiebung und nicht um das Rutschen in ein anderes Extrem mit neuen Unterdrückungsverhältnissen oder, harmloser ausgedrückt, neuen Vernachlässigungen.

Und nun zum letzten Einwand, der im Grunde kein Gegenargument ist, sondern eine resignierende Feststellung:

4.6 Organisatorische Hürden

Die organisatorischen Hürden werden in der Regel lakonisch zusammengefaßt in der Aussage "Das ist doch gar nicht durchzusetzen !" Diese Aussage ist richtig ! Man muß davor warnen, die Einführung fachübergreifender Studienanteile zu fordern. Das ist nicht durchzusetzen, weil es nichts nützt, anderen etwas aufzuzwingen. Wir sind angewiesen auf die Motivation aller Beteligten zur Mitarbeit. Aber was können wir tun?

Wir können vorschlagen, anstatt zu fordern.

Wir können unsere Hilfe anbieten, wir können diejenigen, die mitmachen sollen, bitten, darüber mit uns zu diskutieren.

Wir können informieren über mögliche Modelle fachübergreifender Studienanteile.

Wir können organisatorische Tips geben.

Die Erfahrungen an vielen amerikanischen Hochschulen haben gezeigt, daß all die Projekte gescheitert sind, bei denen die einzige Initiative von außen oder von oben kam.2)

An der ETH Zürich oder in Stanford, wo sehr umfangreiche und erfolgreiche Programme laufen, kam die Initiative von den Hochschullehrern der Ingenieurwissenschaften. 15)2)

Auch an der RWTH Aachen ist diese Erfahrung gemacht worden. Die Einführung des Aufbau- und Zusatzstudiengangs Umweltschutz wurde, nachdem jahrelang auf offizielle Genehmigung des Ministeriums gewartet werden mußte, durch bausteinhafte Umsetzung seitens engagierter Professoren mehrerer Fachbereiche von innen her erreicht; ein interdisziplinärer Studienblock Lärm wurde einfach konzipiert und durchgeführt; später auch das Element Luftreinhaltung. Und jetzt ist das Ganze ins Rollen gekommen, insofern semesterweise ein neuer Baustein unter Beteiligung vieler kompetenter Fachleute, auch von außerhalb der Hochschule, angeboten wird.

Eine Arbeitsgruppe der TH Darmstadt veröffentlichte 1985 ein Buch über Ergebnisse einer Studienreise in die USA.2) Darin werden zahlreiche wichtige Hinweise und Tips gegeben, wie eine Hochschule vorgehen sollte, bzw. was sie besser unterlassen sollte, um fachübergreifende Studienanteile erfolgreich einzuführen.

Eine Hochschulverwaltung kann die Rahmenbedingungen schaffen. Die Entwicklung eines Lehrprogramms muß vom Engagement der Hochschullehrer selbst getragen werden. Zur institutionellen Hilfestellung gehört ein finanzieller Anreiz und die Bildung eines interdisziplinären Zentrums. Eine fundierte, interdisziplinäre Lehre ist auf gemeinsame Forschung der beteiligten Disziplinen angewiesen. Das Hochschuldidaktische Zentrum wäre als fachübergreifende Zentraleinrichtung für Lehr- und Lernhilfen eine mögliche Koordinierungsstelle an der RWTH Aachen.

Der RWTH Aachen und allen Hochschulen, an denen Bemühungen um die Integration fachübergreifender Studienanteile in vorhandene Studienpläne festzustellen ist, wäre ein baldiger Erfolg zu wünschen. Das Klima für derartige Bemühungen scheint zur Zeit besonders günstig zu sein.

Dank

Für die Hilfe bei der Materialbeschaffung und zahlreiche Anregungen danke ich Dr. Michael Deneke (Hochschuldidaktische Arbeitsstelle der TH Darmstadt), Wolfgang Disselhoff (Referent für Studium, Lehre und Weiterbildung, RWTH Aachen) sowie allen, die mitgearbeitet haben in der AG Fachübergreifender Pflichtanteil, und dem Bundesdeutschen Studierenden Pugwash e.V. (BdSP).

W. Disselhoff und E. Heutz danke ich ganz besonders für die Hilfe bei der Erstellung des Manuskripts.

Anhang: Literaturliste

LITERATURLISTE

- Manfred Mai: Zur Geschichte der nichttechnischen Studieninhalte im Ingenieurstudium. Thesenpapier zur AHD-Jahrestagung, Düsseldorf 1986
- 2) Helmut Böhme (Hrsg.): Fragen der Ingenieurausbildung Ergebnisse einer Studienreise in die Vereinigten Staaten von Amerika, Darmstadt 1985
- Hans Martin Klinkenberg: Neue Fakultäten und Ausbruch aus dem klassischen Rahmen der Technischen Hochschule. In: ders. (Hrsg): RWTH Aachen 1870-1970, Aachen 1970
- 4) Evelies Mayer: Geistes- und Sozialwissenschaftliche Ausbildung von Ingenieuren. In: Technik und Gesellschaft, Heft 1/86
- 5) Arbeitsbericht der Studienreformkommission IV Ingenieurwissenschaften des Landes Nordrhein-Westfalen, Bochum 1985
- 6) C. Kemmet, H. Linke, R. Wolf: Studium und Berufschancen -Eine Analyse der Wirtschaft zur Situation der Hochschulabsolventen in den Wirtschafts- und Ingenieurwissenschaften. Herford 1982
- 7) Studienreform und Praxisbezug, Symposium in Hattingen 1982, Herford 1982
- 8) H. Gassert: Qualität, Quantität Die Erwartungen der Industrie an die Ingenieurausbildung. In: VDI (Hrsg.): Ingenieure für die Zukunft. Technische Intelligenz im Spannungsfeld zwischen Studium und Beruf, Düsseldorf 1981
- 9) Mitteilungen der RWTH Aachen Nr. 2/72, S. 5: Senat der RWTH behandelt Umweltschutz
- VDI-Nachrichten vom 08. Jan. 1988
- Michael Deneke: Die Entwicklung fachübergreifender Veranstaltungen an der TH Darmstadt. In: Technik und Gesellschaft, Heft 1/86.
- 12) Rahmenstudienordnung für Diplomstudiengänge vom 28.03.1977. In: Der Präsident der TH Darmstadt: Mitteilungsblatt 3 (77) Nr. 1
- H.G. Jansen: Technology and Culture? Zur Konzeption der nicht-technischen Fächer in der Ingenieurausbildung der Vereinigten Staaten. In: R. Ahrens (Hrsg.): Amerikanische Bildungswirklichkeit heute, Hildesheim 1981

- 14) Ausgewählte Fachübergreifende Veranstaltungen WS 87/88, Darmstadt 1987
- 15) Walter Schaufelberger: Die Ausbildung im Bereich Mensch-Technik-Umwelt an der Abteilung für Elektrotechnik der ETH Zürich. In: Zeitschrift für Hochschuldidaktik, Wien 1984, Sonderheft S 9, S. 108
- 16) Pierre Fornallaz: Ganzheitliche Ingenieurausbildung, Karlsruhe 1982
- 17) H. Rózánska: Sozialwissenschaften in der Ingenieurausbildu in Polen - Erfahrungen des Instituts für Gesellschaftswi senschaften der Technischen Universität Gdánsk. In: P. Kuckuk (Hrsg.): Fachwissen allein reicht nicht. Weinheim/Basel 1985.
- 18) Tor Kihlman: Profile of the Engineer of 2001. In: SEFI Annual Conference, Helsinki 1987
- 19) H. Hillmer, R.W. Peters, M. Ploke: Studium, Beruf und Qualifikation der Ingenieure, Düsseldorf 1979
- 20) Stahleisen-Sonderbericht Heft 9: Anforderungen an Fach- und Führungskräfte in der Eisen- und Stahlindustrie, Konsequenzen für Studium und Weiterbildung, Düsseldorf 1978
- 21) Helmut Bott: Die wirtschaftliche Ausbildung von Ingenieurstudenten, Berlin 1980
- F. Mesch: Die Technik im Selbstverständnis der Ingenieurwissenschaften. In: G. Ropohl (Hrsg.): Interdisziplinäre Technikforschung, Berlin 1981
- 23) F. Vester: Das überlebensprogramm. München 1972
- A. Koch: Was erwartet die Wirtschaft von den Hochschulabsolventen? Sonderheft, herausgegeben von der Bundesvereinigung der Deutschen Arbeitgeberverbände, Herford/Bonn 1982
- 25) IG Metall: Modellstudiengang Maschinenbau und Elektrotechnik. Frankfurt 1984



Pugwash

Die Studierenden Pugwash Gruppe setzt sich für die Förderung von Verantwortung in der Wissenschaft und für interdisziplinäre Kommunikation ein.

Zu diesem Zweck organisiert sie Vorträge, Workshops, Seminare und andere Veranstaltungen. Sie gibt Informationsmaterial heraus und arbeitet mit Gremien und Vertretern der Hochschule eng zusammen, um Verbesserungen der Studieninhalte und - methoden anzuregen.

Pugwash ist unabhängig von Parteien und Ideologien.

Albert Einstein und Bertrand Russell sind die geistigen Väter der Pugwash-Bewegung, die seit ihrem ersten Zusammentreffen 1957 in Pugwash (Kanada) den Gefahren des nuklearen Rüstungswettlaufs entgegentritt.

Seit 1978 gibt es die Studierenden Pugwash Bewegung, in der BRD seit 1984 (BdSP = Bundesdeutscher Studierenden Pugwash e.V.) und in Aachen seit 1987.

Interessierte mögen sich bitte wenden an

Reinhard Scholz, Koperstraat 9, NL-6291 AH Vaals, Tel.: 00 - 31 - 44 54 - 55 69, tagsüber.: Physikzentrum, Raum 26C412, Sommerfeldstraße, Tel.: (80) 70 44

