

Arbeitspapiere

AP_0E90

Christoph Oehler

23

Effizienz der
Drittmittelförderung in den
Ingenieurwissenschaften

Kassel 1990



150.WZ a 23

150. UZ a 23

Arbeitspapiere des Wissenschaftlichen Zentrums für Berufs- und
Hochschulforschung an der Gesamthochschule Kassel

Nr. 23

Christoph Oehler

23

**Effizienz der
Drittmittelförderung in den
Ingenieurwissenschaften**

Kassel 1990

Wissenschaftliches Zentrum für
Berufs- und Hochschulforschung
Gesamthochschule Kassel
Tel. (0561) 804-2415
Henschelstraße 4
D - 3500 Kassel

L1290

ARBEITSPAPIERE

Herausgeber: Wissenschaftliches Zentrum für
Berufs- und Hochschulforschung
an der Gesamthochschule Kassel

Redaktion: Beate Baldauf

c Alle Rechte vorbehalten

Wissenschaftliches Zentrum für
Berufs- und Hochschulforschung
Gesamthochschule Kassel
Henschelstr. 4
D-3500 Kassel
Tele.: 0561/804 2415

Inhalt

1. Vorbemerkung	5
2. Zum Untersuchungsansatz	7
3. Drittmittelverwendung aus der Sicht der Hochschullehrer	13
4. Ziele, Auswahlverfahren und Erfolgskontrollen der Förderungseinrichtungen	22
4.1 Das Normalverfahren der Deutschen Forschungsgemeinschaft	22
4.2 Volkswagen-Stiftung	32
4.3 Bundesminister für Forschung und Technologie: Förderung der Informationstechnik und Materialforschung	36
4.4 Schwerpunktprogramm zur Forschungsförderung des Landes Hessen	39
4.5 Förderungskoordination durch die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen	43
5. Effizienzkriterien der Drittmittelförderung	45
Literatur	50

1. Vorbemerkung

Mit diesem Projektbericht wird der vierte Bericht unseres Zentrums zur Organisation der ingenieurwissenschaftlichen Forschung an den wissenschaftlichen Hochschulen in der Bundesrepublik und zum Forschungs- und Technologietransfer in die gesellschaftlichen Verwendungsbereiche vorgelegt.¹ Damit wird eine "Forschungslinie" verfolgt, die sich von der Ressourcenerschließung über die Wechselwirkungen zwischen Grundlagenforschung an den Hochschulen und Forschungsverwendern ebenso wie Forschungsproduzenten in außeruniversitären Institutionen bis hin zu den organisatorischen, wissenschaftlichen und rollenbezogenen Bedingungen der systematischen Generierung ingenieurwissenschaftlicher Erkenntnisse und Methoden erstreckt. Dabei konnte an sozialwissenschaftliche Untersuchungen besonders zur politisch-gesellschaftlichen Steuerung der Ressourcenverwendung, zur Generierung wissenschaftlicher Fragestellungen in Wechselwirkung mit ihrer gesellschaftlichen Verwendung und in Anhängigkeit von der sozialen Lage der scientific community und zur Effizienzmessung des Ergebnis-"outputs", kaum aber an empirisch fundierte Analysen zur Konzeption, Operationalisierung und Evaluation innovativen Forschungshandelns angeknüpft werden.

Der hier vorgelegte Bericht bezieht sich auf einen Sektor dieses Forschungskontextes: die Verwendung von Ressourcenzuwendungen anderer Einrichtungen als der staatlichen Träger der Hochschulen, mit deren Hilfe in den Ingenieurwissenschaften weitgehend erst Forschungsprojekte ermöglicht, Forschungslinien verfolgt und Forschungsschwerpunkte aufgebaut, aber auch "Forschungsmonopole" mitunter abgesichert werden können. Diese Verwendung kann nach unseren Ergebnissen nicht als ein einseitig determinierter Prozeß gewissermaßen der Umsetzung von Ressourcen in Resultate begriffen werden. Vielmehr findet ein Abstimmungsprozeß der "Programmziele" der mittelgewährenden Einrichtungen mit den Forschungsprogrammen der diese verwendenden Forschungseinheiten statt. Er scheint bisher wenig systematisch evaluiert worden zu sein - weder von den "Förderern" noch von der sozialwissenschaftlich orientierten Organisationsforschung! Hierzu sollen mit den vorgelegten Fallstudien der Fördereinrichtungen, die mit Beurteilungen von Leitern von Forschungseinrichtungen konfrontiert werden, in einer Art Pilot-Projekt erste Orientierungen vermittelt werden, auch für breiter angelegte Untersuchungsfelder.

¹ Folgende Publikationen sind bisher erschienen: Kluge, N., Oehler, Ch., Hochschulen und Forschungstransfer. Bedingungen, Konfigurationen und Handlungsmuster. Werkstattberichte Bd. 17, Kassel 1986; Kraushaar, K., Oehler, Ch., Forschungstransfer. Betriebliche Innovationen und Ingenieurarbeit. Werkstattberichte Bd. 23, Kassel 1989; Strübing, J., "Technik, das ist das Koordinatensystem in dem wir leben ...". Handlungsorientierungen im technikwissenschaftlichen Forschungstransfer. Werkstattberichte Bd. 24, Kassel 1989.

Das Projekt wurde in der Zeit vom Wintersemester 88/89 bis Wintersemester 89/90 durchgeführt. Bei der "Evaluation" der Fördereinrichtungen wirkte Dipl.-Soz. Wirt. Kurt Kraushaar mit, der das umfangreiche schriftliche Material der Selbstdarstellung dieser Einrichtungen aufbereitet hat. Dr. Ing. Helmut Winkler ist für die kritische Durchsicht eines mit der Materie wohl Vertrauten zu danken. Dipl.-Soz. Marek Fuchs hat mit Umsicht und Überblick die Endredaktion besorgt.

Die Darstellung ist wie folgt aufgebaut: in Abschnitt 2 wird zunächst die Fragestellung entwickelt. Im dritten Abschnitt werden dann die Einschätzungen von Leitern von Forschungseinrichtungen zur Drittmittelverwendung dargestellt. In Abschnitt 4 werden Programmziele, Selektionskriterien für die Förderung und die Evaluation der Förderungsergebnisse für die in diese Untersuchung einbezogenen Einrichtungen dargestellt. Dabei wird folgenden Forschungsfragen nachgegangen:

- Wie werden Förderungsprogramme generiert und legitimiert? Welche Ziele verfolgen sie? Wie verändern sie sich während ihrer Durchführung? Gibt es Abstimmung mit anderen Programmen?
- Wie werden Förderungskriterien bei Projektselektion angewendet bzw. umgesetzt? Auf welcher Informationsverarbeitung beruht das? Welche Vermittlungsinstanzen spielen dabei eine Rolle?
- Welche Evaluation der Effizienz der Forschung gibt es und wie wirken sich deren Resultate auf die Förderungspraxis aus?

Im abschließenden fünften Abschnitt wird der für die Evaluation ausschlaggebende Begriff der Effizienz von Forschungsprozessen reflektiert, um daran anschließend Desiderate für die weitere Forschungsarbeit anzugeben.

Kassel, im August 1990

Christoph Oehler

2. Zum Untersuchungsansatz

Ausgangspunkt dieser Untersuchung ist der Zusammenhang zwischen der Forschungsentwicklung an unseren Hochschulen und der Verwendung der erforderlichen Ressourcen. Im folgenden wird die Entwicklung der Hochschulforschung und ihrer Förderung skizziert, um vor diesem Hintergrund den Projektansatz darzustellen.

Die Sonderstellung der Forschung in den Hochschulen in Deutschland, die auf der Tradition des 19. Jahrhunderts fußt, ist in der Bundesrepublik darin begründet, daß systematisch Wissenschaftspflege in universaler Breite des Fächerspektrums betrieben, was zugleich interdisziplinäre Forschung ermöglicht, daß weiter Forschung ohne Einschränkung auf vorher festgelegte Verwendungszwecke betrieben wird und daß die Hochschulen damit wissenschaftlichen Berufsnachwuchs, einschließlich desjenigen für die Forschung selber qualifizieren; was einschließt, daß sie das Verhältnis von Theorie und Praxis kritisch reflektieren. Ein weiteres Charakteristikum ist die Dezentralisierung der Forschungsressourcen. Die Forschungsrichtungen werden nicht zentral nach gesellschaftlichen Vorgaben gesteuert. Dem korrespondiert, daß die Forschungsstandards weitgehend durch die "scientific community" gesetzt werden können. Forschungsschwerpunkte bilden sich häufig im Rahmen kommunikativer Netzwerke anerkannter Forscher und der mit ihnen korrespondierenden Verwender heraus.

Freiheit der Grundlagenforschung gegenüber staatlicher Einflußnahme und der Einwirkung einzelner gesellschaftlicher Gruppen wurde und wird dabei von den Forschern nicht so verstanden, daß diese Verbindungen zwischen Grundlagenforschung und Verwendungsbereichen ausschlosse oder in Frage stelle. Diese Tradition der Förderung der Ingenieurwissenschaften durch die Wirtschaft reicht bis zu deren Entstehung zurück.

Angesichts fortschreitender Spezialisierung der Disziplinen verstärkt sich die Sorge, ob Schwerpunktbildung in der Hochschulforschung noch in dem Maß vorangetrieben werden kann, wie es die internationalen Standards fordern. Mit wachsenden Haushaltsrestriktionen stellt sich die Frage neuer Schwerpunktbildungen verschärft.

Die Forschungsressourcen der Hochschulen stammen hauptsächlich aus der Grundfinanzierung durch die staatlichen Träger. Sie wird ergänzt bzw. austariert durch die sog. Drittmittelförderung, nämlich die von den Wissenschaften selbst verwaltete Förderung, diejenige der staatlichen Träger und die außerstaatlicher Auftraggeber, vor allem der Wirtschaft.

Etwa die Hälfte ihrer inzwischen auf über eine Milliarde DM angewachsenen Mittel vergibt die Deutsche Forschungsgemeinschaft² im Normalverfahren an ausgewiesene Wissenschaftler als Einzelförderung, die übrigen Mittel im Rahmen von Schwerpunktprogrammen und für längerfristige, meist interdisziplinäre, Sonderforschungsbereiche, ferner für Geräteausstattungen und die Pflege internationaler wissenschaftlicher Kontakte. Sie folgt dabei weitgehend Beurteilungen gewählter Vertreter der jeweiligen wissenschaftlichen Fachgemeinschaften. Die DFG fördert auch die internationale wissenschaftliche Kooperation und den Hochschullehrernachwuchs.

Die privatrechtlich organisierten unabhängigen Förderungseinrichtungen, besonders die Volkswagen-Stiftung, die Fritz-Thyssen-Stiftung und der Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, der einen Teil seiner Mittel der Deutschen Forschungsgemeinschaft zuwendet, sind besonders auf den Grenzgebieten zwischen den Fachdisziplinen, zwischen Grundlagen- und angewandter Forschung, zwischen Forschung und Lehre, in der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses und der internationalen wissenschaftlichen Kommunikation tätig.

Wachsende Bedeutung gewinnen die obersten Bundes- und Landesbehörden, für die neben administrativen Entscheidungshilfen gesellschaftliche Zielsetzungen im Vordergrund stehen; so arbeitsmarktpolitische, gesundheitspolitische, sozialpolitische, außenwirtschaftliche; dabei auch die Humanisierung des Arbeitslebens oder die Folgen der Anwendung von Schlüsseltechnologien. Schwerpunkte der projektgebundenen Forschung des Bundes durch das Ministerium für Forschung und Technologie waren zunächst die Großforschungseinrichtungen für Kernenergie, Weltraumforschung und Luftfahrtforschung und daneben die Meeresforschung. Inzwischen sind u.a. umfassende Programme zur Förderung so gut wie aller Schlüsseltechnologien aufgestellt worden, die für die technologische, wirtschaftliche, soziale und gesellschaftliche Entwicklung der Bundesrepublik auch angesichts internationaler Konkurrenz von wachsender Bedeutung sind. Die hieraus fließenden Ressourcen sind für die Forschung in den Ingenieurwissenschaften inzwischen fast ebenso wichtig wie diejenigen der Deutschen Forschungsgemeinschaft, der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen und der Stiftungen.

Die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AIF) unterhält eine Koordinationsstelle in Köln, zu deren finanziell bedeutendster Aufgabe sich die Umsetzung von Forschungsförderungsprogrammen des Bundes entwickelt hat, die Forschungspotentiale innerhalb der - vorwiegend mittel-

² Die Deutsche Forschungsgemeinschaft wurde 1951 als Zusammenschluß der ehemaligen Notgemeinschaft der deutschen Wissenschaft und des Deutschen Forschungsrates gegründet. Heute gehören ihr die als wissenschaftlich anerkannten Hochschulen, die Akademien und einige Fördereinrichtungen - darunter die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen - an.

ständischen - Wirtschaft mobilisieren sollen und der Nutzung von Forschungseinrichtungen durch die Wirtschaft dienen.

Seit 1985 wurden Projekte zur Forschungsorganisation am Wissenschaftlichen Zentrum für Berufs- und Hochschulforschung durchgeführt³: In Untersuchungen (1985 bis 1987) des Technologietransfers und der Rolle der Ingenieure hierbei wurden organisationssoziologische Ansätze zur Erklärung der entsprechenden Steuerungsfunktionen überprüft. Es ließ sich zeigen, daß sie auf Relevanzbezügen für Themenwahl, Bearbeitung und Ergebnisverwendung sowohl im Wissenschaftssystem als auch bei den Verwendern beruhen. Diese realisiert sich innerhalb eines Netzwerkes von "kompetenten" Personen in Schlüsselstellungen. Das Netzwerk reproduziert sich und paßt sich an veränderte Transferbedingungen an. In einer weiteren Untersuchung zur Projektstruktur des Technologietransfers (1988 und 1989) konnten u.a. Forschungsgebiete aufgewiesen werden, in denen projektübergreifende Forschungsstrategien verfolgt werden. Nach ihnen richtet sich z.T. die Verwendung von Drittmitteln.

Das hier referierte Projekt basiert auf 20 ausführlichen Interviews mit Leitern von Forschungseinrichtungen in den Ingenieurwissenschaften an zwei Technischen Hochschulen und fünf Interviews mit Leitern betriebswirtschaftlicher Forschungseinrichtungen an zwei Universitäten, die im Rahmen der genannten Forschungsprojekte durchgeführt wurden. In ihnen wurde auch nach der Rolle der Wissenschaftler bei der Drittmittelinwerbung gefragt. Die Anlage dieser Studie resultiert also aus dem Material der vorangegangenen Untersuchungen, das vor dem Hintergrund dieser Forschungsfrage einer erneuten Auswertung unterzogen wurde. (Ausgewählte Zitate aus diesen Interviews werden in Kapitel 3 interpretiert). Es ging bei der Untersuchung um die Effizienz der Verwendung von Forschungsressourcen für Forschungsträger in ingenieurwissenschaftlichen Forschungseinrichtungen, die entweder der Forschungseinrichtung als solcher oder für beantragte Projektfinanzierung von der Deutschen Forschungsgemeinschaft und die Volkswagen-Stiftung, der Privatwirtschaft einschließlich der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen oder der öffentliche Hand bewilligt werden; wobei für die letzte das Bundesministerium für Forschung und Technologie und das Hessische Ministerium für Wissenschaft und Kunst ausgewählt wurden. Dieses Spektrum ergab sich aus der Beschreibung der wichtigsten Drittmittelgeber, die von uns befragte Ingenieurwissenschaftler angaben. Das hier bearbeitete Spektrum der drittmittelgewährenden Einrichtungen umfaßt selbstverständlich nicht sämtliche Finanzierungsquellen der Förderlandschaft.

³ Zu diesen Projekten sind eine Reihe von Publikationen erschienen. Die genauen bibliographischen Angaben dieser Forschungsberichte sind der Fußnote 1 zu entnehmen.

Im Anschluß an die Interviews wurden 1989 die vorliegenden Darstellungen der o.g. Förderungseinrichtungen zu ihren Förderungszielen und ihrer Förderungspraxis ausgewertet. 1989/90 wurden die Ergebnisse der Auswertung mit Schlüsselpersonen in den Einrichtungen "hinterfragt". Die Analysen auf unterschiedlichen Erhebungsebenen machen heterogene Positionen innerhalb des "Förderungsnetzwerkes" sichtbar. Es handelt sich somit um explorative Fallstudien, die auf eine breitere Verifizierung hin angelegt sind.

Für die Bestimmung der Effizienz wird eine Gegenüberstellung von Aufwand und Ertrag im ökonomischen Sinn deswegen als weder durchführbar noch hinreichend aussagefähig angesehen, weil wissenschaftliche Innovationen bewirkt werden sollen. Deshalb wird von einem erweiterten Effizienzbegriff ausgegangen, der den ökonomischen gleichwohl nicht ausschließt: Es werden zunächst die von den Fördereinrichtungen verfolgten Zielsetzungen und ihre praktische Übersetzung in Kriterien für die Selektion antragstellender Forschungseinrichtungen bzw. einzelner Wissenschaftler ermittelt. Es wird dann gefragt, inwieweit die Förderung zu Forschungserträgen führte, die den Förderungszielen entsprechen. Das Ergebnis dieser Prüfung wird seinerseits mit den eigenen Zielsetzungen der Forschungseinrichtungen, die bei den Förderungsinstitutionen Ressourcen beantragt haben, also den ingenieurwissenschaftlichen Schwerpunkten an den Hochschulen, konfrontiert. Denn auch diese verfolgen ebenso wie die Förderungseinrichtungen übergreifende Forschungsziele und Forschungsstrategien, die möglicherweise nicht mit den Zielen der Fördereinrichtungen übereinstimmen. Es handelt sich somit um den Versuch, Effizienz von Ressourcenverwendung durch die Evaluation eines Implementationsprozesses zu bestimmen, der zwischen Institutionen stattfindet, die über Ressourcentransfer ihre jeweiligen Zielsetzungen - und entsprechenden Legitimationsstrategien - aufeinander abstimmen; was ebensowohl in Ziel-Transformationen wie in institutionellen Anpassungen oder natürlich auch in einer Vermengung bzw. Verflechtung beider bestehen kann. Unbestritten bleibt, daß es um die mehr oder minder ertragreiche Verwendung von knappen Ressourcen geht. Dabei bleibt aber gerade bei unserem Untersuchungsgegenstand zu berücksichtigen, daß "Erträge" nicht nur isoliert auf Grund der jeweils verwendeten Ressourcen entstehen, sondern in übergreifende Forschungszusammenhänge und -prozesse, ebensowohl wie in Verwendungskontexte von Forschungsergebnissen in der Gesellschaft eingehen können, somit auch in "Synergieeffekten" bestehen können.

Der Begriff Evaluation wird in verschiedenen Kontexten verwendet. Allgemein kann von einem Phasenmodell ausgegangen werden, wonach eine gezielte Implementation von Veränderungsimpulsen für einen gesellschaftlichen Teilbereich angesichts seiner Komplexität Resultate zeitigen soll bzw. kann - einschließlich Nebenwirkungen -, die sich nicht aus dem "Input" quasi kausal ableiten lassen und eben deswegen eine gesonderte Strategie der Ergebnissicherung und Ergebnisbeurteilung sinnvoll bzw. erforderlich machen. Innerhalb

dieses begrifflichen Rahmens kann es sich um sehr verschiedenartige Gegenstandsbereiche handeln - von der Evaluation sozialpolitischer Intervention bis zur Evaluation von Forschungsförderungsmaßnahmen wie im vorliegenden Fall. Auch hier geht es um die Transformation von Programmzielen in eigene Verwendungsformen von Ressourcen durch die Forschenden im Kontext ihrer eigenen übergreifenden Forschungsstrategien. Diese können Forschungsprogrammziele verändern und bedürfen daher der "Rückkopplung".⁴ Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung werden nun die bei den Fördereinrichtungen institutionalisierten Rückkopplungsprozesse mit Blick auf ihre Wirksamkeit ausgewertet. Das hier verwendete Effizienzkriterium beruht also letztlich auf der "Evaluation von Evaluationsprozessen".

Als hochschulpolitisch relevant erscheint ein solcher Ansatz zunächst deswegen, weil mit wachsendem Forschungsaufwand und - hieran gemessen - wachsender Mittelverknappung die selektive Funktion der Forschungsförderung zunimmt und zugleich Schwerpunktbildung in der Forschung immer stärker von der Optimierung des Mitteleinsatzes abhängig wird.

Problematisch wird eine verstärkte Steuerung von Forschungsressourcen dann, wenn der Konzentrationseffekt mit der Einschränkung der Vielfalt neuer unabhängiger Forschungsansätze bezahlt wird. Alternative Forschungsentwicklungen könnten damit verhindert werden. Jedenfalls können erst dann, wenn

⁴ Für ähnliche und alternative Konzeptionen sei auf Beispiele der diesbezüglichen Literatur verwiesen: Daniel, H.-D., Fisch, R. (Hg.), *Evaluation von Forschung, Methoden, Ergebnisse, Stellungnahmen*, Konstanz 1988, darin verschiedene Beiträge; Rossi, P., u.a., *Programmevaluation*, 1985; Staudt, E., Hafkesbrink, J., Treichel, H.-R., *Forschungsmanagement durch Evaluation. Das Beispiel Arbeitsschwerpunkt Druckindustrie*. Schriftenreihe *Humanisierung des Arbeitslebens*, Bd. 97. Frankfurt, New York 1988; OECD, *Evaluation of Research. A Selection of current Practices*, Paris 1987; Daniel, H.-D., Fisch, R. (Hg.), *Messung von Forschungsleistungen. Eine annotierte Bibliographie (1910-1985) und Synopsis*, Erlangen 1986; Wittmann, W., *Evaluationsforschung. Aufgaben, Probleme und Anwendungen*. Berlin 1985; Sieber, P., *Aspekte qualitativer Evaluationsforschung*, in: *Bildungsfinanzierung und Bildungspraxis*, Jg. 6 (1984), Heft 1, S.83-105. Auf einige dieser Ansätze wird im abschließenden fünften Kapitel verwiesen.

die dabei stattfindenden Implementationsprozesse hinreichend verstanden werden, indirekte Steuerungsmöglichkeiten verbessert werden.⁵

⁵ Zur Problematik der Steuerung von Grundlagenforschung durch Forschungsförderung vgl. Albers, F., Organisatorische Gestaltung der Forschungsförderung, Analyse der Forschungsförderung in der BRD und Entwicklung einer organisatorischen Gesamtkonzeption für Forschungsförderungsinstitutionen, Frankfurt, 1983; zur staatlichen Programmierung als wechselseitigem Lernprozeß mit den Verwendern: Lorenzen, H.-P., Effektive Forschungs- und Technologiepolitik, Frankfurt 1985; zur Evaluationsproblematik einer ausgewogenen Förderung der Grundlagenforschung: Schiel, C. H., Evaluierbarkeit von Forschungsprojekten, in: Flämig, Ch., u.a. (Hg.), Die Rolle der Forschung in wissenschaftlichen Hochschulen, Wissenschaftsrecht, Wissenschaftsverwaltung, Wissenschaftsförderung, Beiheft 7, 1979, S. 102f.; zu Effizienzkriterien der Forschung: Brinkmann, G. (Hg.), Probleme der Bildungsfinanzierung an Universitäten, Berlin 1985, darin besonders der Beitrag von D. Sadowski und U. Bakes; und zur Messung von Forschungseffizienz: Daniel, H.-D. und Fisch, R. (Hg.), Evaluation von Forschung, Methoden, Ergebnisse, Stellungnahmen, Konstanz 1988, darin besonders der Beitrag von P. M. Roeder, J. Baumert, J. Naumann und L. Trommer.

3. Drittmittelverwendung aus der Sicht der Hochschullehrer

Es bedarf kaum des Hinweises, daß Ingenieurwissenschaftler in der überwiegenden Zahl der Disziplinen bzw. Forschungsschwerpunkte⁶ keine "Schreibwissenschaft" betreiben, sondern Erkenntnisfortschritt erzielen, indem sie zusammen mit wissenschaftlichen und nichtwissenschaftlichen Mitarbeitern unter Verwendung meist aufwendiger und häufig zu ergänzender oder gar zu erneuernder apparativer Ausstattung Versuche vorbereiten, durchführen und auswerten; und dies bis in die Nähe betriebsförmiger Produktion von "Artefakten" oder Erstellung anderer Dienstleistungen, die z.T. den Präzisionsmaßstäben der Praxis unterliegen. Sie tun dies, wie wir bestätigt fanden, innerhalb von Forschungsschwerpunkten schrittweise und mit verschiedenartigen Rückkoppelungsprozessen. (Teil-)Inventionen⁷ werden häufig durch Kombination von Erkenntnisbeständen, Verfahren und experimentellen Designs anderer Disziplinen. Trotz dieser komplexen Vorgehensweise wird Verfahrensroutine auf der Grundlage gesicherten Wissens angestrebt - und nicht ohne Grund verlassen. Hinzu kommen individuelle Kompetenzen und Präferenzen wie auch institutionalisierte Forschungstraditionen. Dabei sind Ingenieurwissenschaftler auf den beständigen Informationsaustausch und Kontakt - bis hin zur Kooperation - mit der Verwendungspraxis ihres Arbeitsfeldes angewiesen - dies auszusprechen ist fast schon eine Banalität. Sie müssen daher selber gewisse minimale bzw. optimale Kombinationen von personellen und materiellen Ressourcen - man kann schon sagen: Betriebsgrößen - anstreben. Diese müssen genug Flexibilität für die Umstellung auf neue Forschungsbereiche zulassen. Die hochschultypische Funktion der Qualifizierung des wissenschaftlichen Nachwuchses muß mit erfüllt werden.

Für all dies verfügen sie über die Grundausstattung des Landes als Träger der Hochschulen einschließlich der Investitionen aus früheren Zeiten, die sich für eine Technische Hochschule als ganze, sieht man von Abschreibungen ab, der Milliardengrenze annähern können. Ob diese Ausstattung ausreicht, hängt neben der Haushaltslage nicht zuletzt von der Entwicklung der jeweiligen ingenieurwissenschaftlichen Disziplin in Wechselwirkung mit der an ihr partizipierenden Verwendungspraxis ab, in der oft der Schwerpunkt der Inventionen liegt; und dies oft unter marktmäßigen oder - im Auftragswettbewerb zwischen den Hochschulen - marktähnlichen Konkurrenzbedingungen. Das erfordert - in

⁶ Unter einem Forschungsschwerpunkt verstehen wir in diesem Zusammenhang einen funktionalen Verbund von Forschungsprojekten, der an wissenschaftlichen Hochschulen häufig im Rahmen eines Institutes oder eines Lehrstuhls institutionalisiert ist. Allerdings kann ein Schwerpunkt gerade in den eher interdisziplinär angelegten Ingenieurwissenschaften die Grenzen eines Instituts oder Lehrstuhls überschreiten.

⁷ Vgl. zum Begriff der Invention z.B. Bruder, W. und Dose, N., Forschungs- und Technologiepolitik in der Bundesrepublik Deutschland, in: Bruder, W. (Hg.), Forschungs- und Technologiepolitik in der Bundesrepublik Deutschland, Opladen 1986, S.11-75.

der Regel in der Verwendungspraxis erworbene - Managementqualifikationen der Leiter der Forschungsschwerpunkte und prägt zu einem nicht unwesentlichen Teil ihr Selbstverständnis. Dabei ist die Gefahr nicht zu übersehen, daß organisatorische oder produktionsorientierte Effizienzkriterien genuin ingenieurwissenschaftliche überlagern und damit wissenschaftliche Problemlagen partikularisiert werden. Das macht verständlich, warum und in welchem Verwendungskontext dann, wenn die Grundausstattung nicht ausreicht oder dem "Expansionsdrang" nicht genügt, Drittmittel eingeworben und für Forschungsstrategien verwendet werden.

Die folgenden, aus unseren Interviews mit Leitern von Schwerpunkten des Maschinenbaus, der Elektrotechnik und des Bauingenieurwesens und in wenigen Fällen der Betriebswirtschaft ausgewählten, Zitate sollen diesen Handlungskontext in seinen z.T. drastischen Ausprägungen veranschaulichen.

Die Managementfunktion der Integration von Forschungsbereich, Nachwuchsqualifikation und Ressourcenbeschaffung bringt ein Maschinenbauer auf die Formel:

"Und dann muß man halt unter eines bringen einmal die vorhandenen und daraus zu entwickelnden Forschungsvorhaben des Instituts, die Interessen und Fähigkeiten dieses Mannes (Mitarbeiters) und die Möglichkeit, irgendwo Geld dafür zu bekommen. Wenn das drei unter einem zusammengeht, dann kommt was Gescheites raus".

Wie die gezielte Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses beständig mit Instituts- und individuellen Interessenlagen abgestimmt werden muß, beleuchten die folgenden Äußerungen eines Bauingenieurs:

"..., es läuft letztlich darauf hinaus, wenn Sie also 'ne neue Fragestellung bekommen, daß einer Ihrer Mitarbeiter damit die Chance bekommt zu promovieren. Sie müssen ja irgendwie eine Interessenparallelität schaffen, damit also das Gesamtinteresse und das eigene Interesse zusammenfallen. Und das ... ist so'n Stück alter Tradition, das bei uns ganz hoch gehalten wird, und in jedem Forschungsantrag, den wir stellen, ist also immer genügend Platz für Hilfsassistenten, und da laß ich mir auch keinen Pfennig von abhandeln, weil ich das eigentlich für das Wertvollste überhaupt halte. Wir können also dadurch auch die Kontinuität überhaupt schaffen und also erstmal die Studenten motivieren. Gleichzeitig erkennen wir also auch die Leute, die Talent für 'ne wissenschaftliche Arbeit haben".

Um die Aufgaben innerhalb eines Forschungsschwerpunktes, der an die hundert Mitarbeiter umfassen kann, zu bewältigen, ist mitunter eine "souveräne" Interpretation des Dienst- und Haushaltsrechtes vonnöten, wofür der offene Kommentar eines Maschinenbauers in vollem Umfang steht:

"Wir sind in das Haushaltsrecht eingebunden. Das ist nicht sehr förderlich, das Haushaltsrecht, für solche Tätigkeiten, das muß man wohl sagen. Und im Grunde setzen wir uns auch permanent darüber hinweg. Und deshalb funktioniert es. Ich hatte, ist vielleicht auch ganz, in diesem Zusammenhang ganz interessant, ich hatte vor wenigen Wochen einen leitenden, Bereichsleiter des Landesrechnungshofes bei mir hier. Und er wollte von mir wissen, wie ich denn sicherstelle, daß die Wissenschaftlichen Mitarbeiter oder überhaupt Tätigkeiten, die hier im Institut gemacht werden, jeweils zu der Aufgabe, die dann auch bezahlt wird, genau zugeordnet werden. Also sicherstelle, daß der wissenschaftliche Mitarbeiter A, der bezahlt wird aus dem Projekt x, nun nur an dem Projekt x arbeitet und nicht auch mal an dem Projekt y. Und da hab ich ihm schlicht gesagt, das stelle ich gar nicht sicher, denn das passiert dauernd. (...) Und - das hat ihn natürlich fast "zerbröselt" - (lacht). Aber ich habe ihm dann eine kleine Geschichte erzählt, und er ist dann nach Hause gegangen und hat gesagt, Sie haben Recht, Sie verstoßen dennoch gegen das Haushaltsrecht, da Sie aber nicht anders können, als gegen Haushaltsrecht verstoßen, muß man eben die Bedingungen, äh, die Bestimmungen ändern. Und zwar folgende Geschichte: Wenn ich immer nur den Mitarbeiter A an dem Projekt x arbeiten ließe, für das er bezahlt wird, könnte ich niemals neue Projekte beginnen. Völlig ausgeschlossen. Die vier Planstellenleute, die ich habe, die dürfen's nicht, denn die müßten eigentlich, dürften eigentlich nur Lehre machen, ein bißchen vielleicht Samstag/Sonntag promovieren, und die restlichen 70 Leute, die müßten immer genau das Projekt bearbeiten, was schon im Hause ist; die mittlere Reichweite unserer Aufträge liegt ungefähr bei anderthalb Jahren. Nach anderthalb Jahren würde das Institut auf ein Zehntel zusammengefallen sein, weil wir kein Geld mehr haben. Das hat er natürlich sofort eingesehen. Das geht also nicht. Also das sind Hemmnisse, die nur deshalb nicht wirksam werden, weil wir uns über die Bestimmungen hinwegsetzen".

Die dem Wirtschaftsunternehmen analoge hierarchisch gefärbte Leistungsorientierung im Forschungsmanagement kann bei Privatdienstverhältnissen auch zu recht problematischen Situationen führen; eben weil diese von laufender Drittmittelbeschaffung abhängen:

"... ich bin auch ein lückenloser Verfechter der Beibehaltung des Privatdienstverhältnisses. (...) Und das ist ja bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft der Fall. Das heißt ja nicht, daß ich die Leute privat nutze, sondern daß ich etwas zu sagen habe über diese Leute. Und kein fremdes Gremium mir eingreift. Aber bewirkt durch die Gesamtproblematik sind Privatbedienstete durchaus in der Sicherheit des Arbeitsplatzes an die Weiterentwicklung unserer Forschungsaktivitäten gebunden und an die gesamten Förderungsentwicklungen unseres Landes".

Probleme für die Personalplanung werden auch von der mitunter bürokratischen und von den Gutachtern abhängigen Entscheidungszeiträume der For-

schungsförderungseinrichtungen heraufbeschworen. Nur durch eine flexible und längerfristige Forschungsstrategie, die über die erklärten Zielsetzungen von Einzelanträgen hinausgeht, können sie mitunter aufgefangen werden:

"... jetzt mal ganz auf einen Nenner gebracht, mehr wie zwei bis drei Personen pro Projekt kriegen Sie nicht, völlig ausgeschlossen, und das kann man nur leisten, wenn man eine planerische Entwicklung hat, die so aussieht, daß sich im kommenden Jahr schon für unser Haus überhaupt nichts verändern kann. Denn sämtliche Forschungsförderungsorganisationen haben mindestens einen Vorlauf zwischen der Antragstellung einerseits und dem Geldeingang andererseits von ein bis anderthalb Jahren. Wir sind heute bereits in der Endphase unserer Planung für das übernächste Jahr. Da können wir jetzt gerade noch ein paar Weichen stellen, sonst ist das ja alles gar nicht machbar".

"Wir machen doch vorher einen Arbeitsplan, ein Balkendiagramm mit Meilensteinen, und dann ist das meistens so, daß die Bewilligung nicht rechtzeitig kommt. Die kommt also ein halbes Jahr rückwirkend. Das ist natürlich dann böse. Wie soll ich rückwirkend die Zeit aufholen. Ich kann dann zwar mehr Leute einstellen. Aber das ist ja nun wirklich nicht die Lösung. Das geht ja gar nicht. Ich habe ja nicht die Experten. Und dann versucht man halt, das Projekt zu verlängern, das was man vorher nicht arbeiten konnte, also rückwirkend genehmigt bekommen hat, hinten dranzuhängen. Und das geht auch vielfach, man hat ja gute Gründe, das so zu machen. Und im Laufe eines Projektes passiert es schon mal, daß man die Aufgabenstellung ändern muß".

Es ergibt sich, daß eine zentrale Managementaufgabe des Leiters eines ingenieurwissenschaftlichen Forschungsschwerpunktes darin besteht, eigene Forschungsbereiche mit möglichen Drittmittelförderungen je nach deren Programmzielen abzustimmen. Gleichzeitig müssen Entwicklungstrends in den Verwendungsbereichen, vornehmlich in der Wirtschaft berücksichtigt werden, wie es ein Maschinenbauer und ähnlich ein Bauingenieur illustrieren.

"Entstehen von Forschungsschwerpunkten, das ist ja heutzutage bei uns eine Frage des Geldes. Wo wir das Geld herbekommen. Denn diese Forschungsvorhaben, die sind ja alle sehr teuer. Und die Forschungsschwerpunkte, die setzen wir einmal in Zusammenarbeit mit, sagen wir, industrielle Trends, in Zusammenarbeit mit Schwerpunktprogrammen vom BMFT oder auch von den Länder-Wirtschaftsministerien, da gibt es auch manchmal solche Schwerpunktprogramme".

"Also wenn ich mich in ein Abenteuer stürze und sage, ich meine, ein Phänomen erklären zu können, ich hab die und die Hypothese, die scheint mir plausibel und alles, was ich bisher abgecheckt habe, spricht nicht dagegen, und jetzt erforsche ich das, bin ich ja absolut unsicher, ob das zum Ergebnis führt. Das kann man also keiner Industrie zumuten. Also kann man schon, wenn man Siemens heißt oder so, die leben ja davon. Oder wenn ich Hoechst bin, dann

auch. Aber der Bauindustrie ist es nicht zumutbar. Das ist also 'ne Sache, die durch staatliche Förderung getragen werden muß. Und aber wenn die Dinge also dann zum Punkt kommen und wirklich also Anwendungsreife versprechen, dann ist die Industrie gefragt".

In gleicher Weise wird die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen in Anspruch genommen: Die vorhandenen nicht sehr zahlreichen Kommentare der von uns befragten Hochschullehrer zu ihren Erfahrungen in der Zusammenarbeit mit der AIF zeigen im ganzen die Zuneigung des Ingenieurs zu klaren Aufgabendefinitionen, Kompetenz und Verlässlichkeit des Kooperationspartners und anwendungsnahe Denken, wobei die wissenschaftliche Öffentlichkeit ja gerade bei der AIF gewährt wird. Etwas enthusiastisch betont ein Maschinenbauer die Effizienz der Kooperation während der Projektdurchführung:

"Ein ganz wichtiges Merkmal bei der AIF ist die Projektbegleitung eines Forschungsvorhabens. Und das ist deswegen so bedeutend, weil das eines der wichtigsten Instrumente bereits darstellt, die Umsetzung eines Forschungsergebnisses in der Effektivität zu verbessern. Und das ist eine reine Frage der Argumentationsgüte, wer sich mit seinem Argument durchsetzt".

"... solche Forschungsförderungen haben ja Nachfolgeprojekte. Solche Nachfolgeprojekte müssen wieder Entscheidungsgremien vorgelegt werden. Ja, und die AIF ist also von daher wirklich ein dolles Instrument und ich kann nur sagen, besser kann man es gar nicht machen. Außer der Projektbegleitung müssen dann die Hochschul-Institutsleiter nach Abschluß des Projekts und zu Beginn des Projektes einen Kurzvortrag halten vor der Industriegemeinschaft, um die Entscheidungsfindungen zu beeinflussen, daß das vernünftig ist, daß das Ergebnis die und die Auswirkungen hat. Die Forschungsvereinigung hat ja jeweils ein großes Interesse daran, daß nicht nur der projektbegleitende Arbeitskreis informiert ist, sondern daß auch Entscheidungsgremien aus der gesamten Industriebranche von diesem Resultat Kenntnis nehmen".

Was bei solchen Drittmittelbeschaffungen für den Erhalt des Forschungsschwerpunktes auf dem Spiel steht, spricht ein Elektrotechniker lapidar aus:

"Naja, das ist ganz einfach so, das ist natürlich ständig vom Kollaps bedroht. Ich habe jetzt größere Anträge gestellt beim BMFT, und wenn sie nicht bewilligt werden, dann werde ich also '89 höchstens die Hälfte der Mitarbeiter noch haben".

Bei der unverzichtbaren Kooperation der Wirtschaft stellt sich immer wieder die Frage, ob deren bekannte Effizienzkriterien der Verwendbarkeit der Ergebnisse, der Zeit- und Kostenlimits und des flexiblen Personaleinsatzes mit wissenschaftstheoretischem Erkenntnisgewinn vereinbar sind:

"Ich stelle mir sofort die Frage, wenn etwas angegangen werden soll, erstens: liegt das in, ist die Fragestellung in unserem Bereich, zweitens: ist die Fragestellung so, daß da drin eine neue innovative Arbeit eingebettet werden kann, oder ist es im Grunde nur, ich möchte mal sagen, das Modifizieren von vorhandenen Knowhows für eine Anwendung".

"Die Hauptzielsetzung war, neue Ideen da zu erarbeiten. Also nicht, Dinge zu verfeinern, die man ohnehin schon weiß, sondern eben wirklich im Vorfeld zu denken. Nun muß ich aber sagen, wir suchen uns natürlich auch Partner, die sowas von uns wollen. Denn wenn eine Firma Fertigungsprobleme hat, die unter enormem Termindruck stehen, dann ist eine Universität der falsche Partner. Wenn also da zum Beispiel ein Mitarbeiter kurzfristig ausfallen würde durch Krankheit oder sonstwas, ich bin ja gar nicht in der Lage, den so schnell zu ersetzen. Ich würde also dann in einem solchen Projekt einbrechen. Ich könnte meinen Verpflichtungen nicht mehr nachkommen".

Dabei wird keineswegs bestritten, daß es sich bei der Zusammenarbeit mit der Industrie um innovative Wechselwirkungen handelt. Der eigene wissenschaftssystematische Vorsprung wird hierbei genutzt und auf längere Sicht auch ausgeweitet:

"Manchen, bei manchen Projekten - zum Teil gehört dieses auch dazu, ist es so, daß unsere Auftraggeber aus der Industrie mindestens ebenso schlau, teilweise schlauer sind, wenn wir anfangen. Und es ist eigentlich mehr ein Geben und Nehmen am Anfang, so eine Art - ich hab das mal als Technologie-Kreis bezeichnet. Wir lernen von der Industrie bis zu einem gewissen Level und setzen dann wissenschaftliche Methode, systematisches Denken und so weiter auf, und erzeugen dann einen gewissen methodischen Fortschritt".

Ein Interviewgespräch mit einem anderen Maschinenbauer belegt den möglichen Zielkonflikt zwischen Wissenschaftsanspruch und Notwendigkeit der Ressourcenbeschaffung:

Befragter: "Die Kosten von außen müssen mindestens die Eigenkosten decken. Sie sollten etwas Überhang ergeben, damit wir Investitionen machen oder Personal bezahlen können, was wir aus Planmitteln nicht machen können. Wir müssen zum Beispiel unsere Computer- und Meßtechnik a jour halten und dies kann ich nur aus Überschüssen von Drittmitteln".

Interviewer: "Also, das Kriterium war 'n bißchen Geld erwirtschaften für das Personal und Investitionen. Das zweite, es muß passen in die Forschungsvorhaben unseres Instituts und das dritte, es muß zu einer Forschungsabsicht eines promovierenden Mitarbeiters passen. Ist damit auch schon die Frage beantwortet, ob eben ein Projekt einfach, das zwar durchfinanziert ist, abgelehnt wird, weil man sagt, das bringt nichts Neues?"

Befragter: "Ja, das können Sie jetzt zuspitzen auf die Frage, es kommt jemand und sagt, hier geb' ich dir 500 000 Mark, mach das mal, und ich wüßte, es kommt eigentlich nur der Stand der Technik raus".

Interviewer: "Ja, das meinte ich".

Befragter: "Das würde gegen mein Gefühl von Seriosität verstoßen, das Vorhaben durchzuziehen und dem anderen das nicht zu sagen".

Interviewer: "Ist das dann eine Versuchung?"

Befragter: "Eben das ist dann mehr 'ne Charakterfrage. (Lachen)".

Diese Problematik tritt bei der Förderung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft nicht auf. Die nicht zahlreichen ausdrücklichen Kommentare der von uns Befragten zur spezifischen Rolle der DFG innerhalb des Ensembles der Förderungseinrichtungen scheinen auf den ersten Blick nur wissenschaftsimmanente Forschungsziele darzustellen. Sie spiegeln aber die typischen Praxisbezüge der Ingenieurwissenschaften wider: Die beständige Rückkoppelung zwischen theoretischem, häufig interdisziplinärem Problemlösungsansatz und dem festgehaltenen Ziel der zumindest mittelfristigen Umsetzung in Anwendung, also in ein neues Verfahren oder ein neues bzw. verändertes Produkt.

Ein Hochschullehrer des Maschinenbaus, der auch selber in einem Gremium der DFG eine herausragende Position innegehabt hatte, artikuliert die Unersetzlichkeit einer Förderung, die sich nicht für externe Zwecke instrumentalisieren läßt:

"Sie ist prädestiniert, die freie Grundlagenforschung zu machen, denn sie ist die einzige Institution, die Geldmittel vergibt ohne eine sozusagen ideologische Bindung; ich will's mal so sagen. Das ist eine sehr wichtige Sache, daß wir in der Bundesrepublik ein Förderinstrument haben, an dem jeder Wissenschaftler, sei es an der Hochschule oder sei es auch von der Industrie oder einem Fraunhofer-Institut; spielt keine Rolle - die Möglichkeit hat, seine Ideen, die er als Wissenschaftler hat, die nicht durch Interessengruppen, gleich von welcher Seite, vorgeschneit sind, an den Mann zu bringen, um, wenn sie fachlich standhalten, dann auch gefördert zu werden. Das ist meiner Ansicht nach die Hauptaufgabe der DFG".

Die DFG ermöglicht damit ein wissenschaftliches Vorgehen, das ein Hochschullehrer des Bauingenieurwesens als das Abenteuer bezeichnet, das an der Hochschule quantitativ überwiegen sollte:

"...wenn Sie völlig unabhängig eine Förderung in der Forschung haben wollen, und die müssen wir aufrechterhalten, dann ist es die DFG. Sie kann und wird nur Antwort geben oder auch Forschungsvorhaben fördern können, deren Wirkung und deren Erfolge mittelfristig zu sehen sind. Nicht kurzfristig. Es wäre falsch, ein DFG-Vorhaben zu starten in der Absicht, in zwei Jahren auf eine technische Frage eine Antwort haben zu wollen. Das ist eigentlich so, daß die Grundlagenforschung ja das ist, was gar nicht kalkulierbar ist".

Ein Hochschullehrer der Elektrotechnik artikuliert noch deutlicher die Freiheit von Erfolgsdruck und Zeitlimits:

"Man hegt ja so gewisse Lieblingsideen, wo ich auch weiß, die Industrie ist nicht interessiert, und das kann ein Riesenflop werden, das kann aber auch ein ganz großer Durchbruch werden. Und das will ich dann auf Sparflamme irgendwo, von der DFG zum Beispiel typischerweise, weil ich da natürlich völlige Freiheit habe in der Verwendung von Ergebnissen. Da kann ich auch das Tempo vorgeben, da bin ich also ganz und gar frei".

Ein anderer Hochschullehrer des Maschinenbaus weist der Förderung durch die DFG dann aber einen Stellenwert innerhalb einer übergreifenden Projektlinie zu, nämlich um ein Problemfeld wissenschaftssystematisch so zu erschließen, daß daraus dann später ein Verbundprojekt mit der Industrie entstehen kann:

"Das ist also die typische Vorgehensweise: Also ich versuche erstmal, so ein Gebiet systematisch grundlegend zu erschließen, und da klopfen wir dann bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft mal an, sagen 'das ist ein Grundlagenthema, das hätten wir gerne von euch gefördert'. Und darauf gesetzt haben wir dann, nachdem die Grundlagen geschaffen waren, eine Industriekooperation mit einem größeren Softwarehaus. Und zweitens, das spielt eben doch bei uns auch eine Rolle, wenn es ein Projekt war, dessen Ergebnisse nachher weiter in eine gewisse betriebliche Anwendung hineinfließen können. Wir sind nunmal so weit keine reinen Wissenschaftler hier, all das, was wir hier bei uns erarbeiten, muß in fünf, zehn, zwanzig Jahren mal in der industriellen Wirklichkeit auftauchen, das ist so die Zielrichtung. Bei Grundlagenprojekten würde ich dann als Kriterium immer auch noch sehen: führt uns das dann irgendwann mal in die industrielle Praxis herein".

Die zeitliche Begrenzung, von der ja die Flexibilität der Förderung der DFG abhängt, kann kontraproduktiv für ingenieurwissenschaftliche Forschung werden, die wegen des Personal- und Geräteaufwandes betriebsförmigen Charakter annimmt.

"Maßstab ist ja vielleicht das Normalverfahren DFG: übliche Förderungsdauer zwei Jahre mit der Möglichkeit, ein Jahr zu verlängern. Und da ist es also jedes Mal das totale Abenteuer. Wenn man einen Forschungsantrag stellt über ein Thema, bei dem noch keine Lösung da ist. Wenn man das wirklich so macht, dann gehört einfach dazu eine Sicherheit, und die Sicherheit ist also dadurch gegeben, daß es ja einige etatisierte Stellen an der Hochschule gibt. Wenn das nicht wäre, könnte man so was überhaupt nicht machen" (Bauingenieur).

Ferner scheint das fachdisziplinäre Selektionsverfahren von Nachteil für die vom Anwendungsbereich her ja häufig interdisziplinär anzugehende Fragestel-

lungen der Ingenieure zu sein, wie ein anderer Hochschullehrer des Bauingenieurwesens ausführt:

"Es ist eine sehr problematische Sache, die Förderung von Ingenieurwissenschaften in solchen interdisziplinären Bereichen. Weil jeder aus seiner Disziplin heraus die Randständigkeit beanstandet. Der Kampf um die Drittmittel wird ja immer härter und am meisten davon betroffen sind die interdisziplinären. Die Kollegen, die streng diszipliniert arbeiten, haben immer Sorge und Bedacht, da könnten die Dinge also nicht ganz nach der Kleiderordnung laufen. In jedem Fach, die die DFG durch einen Fachausschuß abdeckt, gibt es ja so was, wie eine Hausnummer, wieviel kommt in dem Bereich herein. Solche exotischen Fächer, die so am Rande sind, ... was dafür zur Verfügung steht, sind wesentlich kleinere Beiträge als ...".

Die Kritik verwandelt sich in dezidiertes Lob der Schwerpunkte und der Sonderforschungsbereiche, insofern sie Kontinuität, interdisziplinäres Arbeiten und Risikobegrenzung durch kollegiale Kritik gewährleisten, wie in den folgenden Kommentaren eines Maschinenbauers und eines Bauingenieurs:

"Planungssicher ist die Situation eines Sonderforschungsbereichs. Der ist absolut planungssicher. Das Instrument der Sonderforschungsbereiche ist eines der besten in der Welt, sage ich Ihnen. Und zwar - nicht nur allein - wegen dem erzwungenen interdisziplinären Kooperationsvorgang. Sie können nur durch eine kooperative Leistung bei einer Projektbearbeitung überhaupt in dieses Förderungsinstrument aufgenommen werden".

"Und beim Schwerpunkt, indem man also Kolloquien macht, alle Forscher an einen Tisch bringt, und das sind natürlich die kritischsten Leute, die man sich vorstellen kann, und dann gehts ja sehr hart her, was so die lieben Kollegen halt dann da noch ganz lassen. Und insoweit halte ich also für Industrievergleichbar insbesondere die Förderung im Bereich also der Schwerpunktförderung der DFG. Das haben wir in unserem Bereich auf z.Zt. mehreren Gebieten, und da stellte sich also dann heraus, daß erst mal sehr gute Kommunikation quer durch alle interessierten Forscher. Gleichzeitig gibts also die Möglichkeit anhand der Kritiken der Kollegen untereinander nochmal neu zu überdenken und insgesamt stellte sich also dann doch irgendwie eine Richtung heraus".

4. Ziele, Auswahlverfahren und Erfolgskontrollen der Förderungseinrichtungen

4.1 Das Normalverfahren der Deutschen Forschungsgemeinschaft

Die "Programmziele" der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) als Selbstverwaltungseinrichtung fast aller meist an den wissenschaftlichen Hochschulen der Bundesrepublik vertretenen Fachdisziplinen, die hier nur unter dem Aspekt ihrer Implementation in den Ingenieurwissenschaften behandelt werden können und sollen, sind aus den Bestimmungen der Satzung nicht zu entnehmen, sondern eher aus deren Struktur: Es geht eben um die viel zitierte Selbststeuerung des Wissenschaftssystems, die als Alternative zu gesellschaftlicher Fremdbestimmung im Sinne der bekannten Merton'schen "minima moralia"⁸ der Wissenschaftlergemeinschaften verstanden wird. Unter dieser Prämisse wendet die privatrechtlich verfaßte DFG gegenwärtig der Hochschulforschung über 1 Milliarde DM zu, davon gut eine halbe Milliarde für das sog. Normalverfahren, welches das Selbststeuerungsprinzip in "reiner" Form verkörpert. Die Selbstdarstellungen der DFG legitimieren dieses Verfahren immer wieder auch wissenschaftstheoretisch mit der Unvorhersehbarkeit und damit Unplanbarkeit der Forschungsentwicklungen, sofern Grundlagenforschung ihrem eigenen Begriff von Innovation gerecht werden wolle. Sie leitet daraus zugleich ab, daß es kein Außenkriterium der Effizienzbeurteilung dieses Verfahrens gebe, da über das Gutachtersystem die Wissenschaften selber die Verwendung verfügbarer Ressourcen steuern.⁹

Gleichwohl lassen sich folgende Argumente dafür anführen, daß auch das "Selbststeuerungsprinzip" selektive Programmvorgaben impliziert, die dann wieder an Kriterien der Effizienz ihrer Implementation im Wissenschaftssystem gemessen werden können: Etwa neun Zehntel der Mittel der DFG fließen nach eigenen Angaben in die Hochschulen. Es ist aber für den, der Wissenschaftsgeschichte betreibt und dabei die esoterischen Impulse verfolgt hat, keineswegs selbstverständlich, wissenschaftlichen Fortschritt mit dem aus speziellen geschichtlichen Gründen so verfaßten Spektrum der Fachdisziplinen gleichzusetzen. Das gilt verstärkt angesichts der Tatsache, daß die personellen und materiellen Ressourcen der Hochschuldisziplinen innerhalb der letzten Jahrzehnte vorwiegend um der Lehrnachfrage gerecht zu werden, auf das Zwei- bis Dreifache ausgebaut wurden; und nicht entsprechend der Fruchtbarkeit von Forschungsgebieten. Die DFG beansprucht auch nicht, die For-

⁸ Vgl. beispielsweise Merton, R. K., *Wissenschaft und demokratische Sozialstruktur*, in: Weingart, P., *Wissenschaftssoziologie 1*, Frankfurt 1972, S.45-59.

⁹ Deutsche Forschungsgemeinschaft, *Aufgaben und Finanzierung*, Bonn/Bad Godesberg, S. 15 und 87f.

schungspotentiale an den Hochschulen als solche zu unterhalten; dies tun vielmehr die Länder als Träger der Hochschulen im Durchschnitt aller Fächer zu etwa zwei Dritteln. Sie ermöglicht eher Synergieeffekte durch Finanzierungsspitzen auf der Grundlage der vorhandenen Personal- und Sachausstattung, die auch ständig von den Ländern erweitert bzw. in Zusammenarbeit mit den Selbstverwaltungsorganen der Hochschulen umstrukturiert wird. Auch fördert die DFG nach ihren aus dem Selbststeuerungsprinzip folgenden Verfahrensgrundsätzen gar nicht die "Spitzenforscher" selber und zumindest im Normalverfahren auch nicht den eigentlichen apparativen Aufwand empirischer Disziplinen, sondern in erster Linie den wissenschaftlichen Nachwuchs im Rahmen von zeitlich und thematisch festgelegten Einzelprojekten.

Weiter bedarf es der Erklärung, daß trotz des Prinzips der Unvorhersehbarkeit von Forschungsentwicklungen und vor allem dem Entstehen von (Teil)Disziplinen nach Abschluß der Aufbauphase der Anteil der Disziplinen an den jeweils verfügbaren Ressourcen über eine Anzahl von Jahren hinweg relativ konstant blieb und beispielsweise in den sog. Biowissenschaften etwa das Doppelte aller Geistes- und Gesellschaftswissenschaften ausmacht, ebenso wie die ja z.T. rasanten Veränderungen der Ingenieurwissenschaften keine entsprechende Steigerung der Förderungsmittel im Gefolge hatte. Man könnte vermuten, daß die Referatsaufteilung¹⁰ in der Verwaltung der DFG mit z.T. erstaunlichen Spezialisierungen einerseits, Globalisierungen andererseits sich zwar aus der Förderungspraxis ergeben haben mag, gleichwohl aber auch die Selbst- und Fremdwahrnehmung der Reputation etablierter Wissenschaftlergemeinschaften widerspiegelt. Diese auch in den Ressourcenanteilen tendentiell festgeschriebenen Gewichte der Disziplinen wirken natürlich in eben dem Maß selektiver wie die Bewilligungsquote sinkt, was in den letzten Jahren in dramatischer Weise der Fall war (hierzu s. unten).

Abgesehen hiervon hat die DFG schon frühzeitig das Selbststeuerungsprinzip durch gezielte Schwerpunktförderung (neben der Förderung von Forschergruppen) und dann die Übernahme des Programms der Sonderforschungsgebiete, das 1967 vom Wissenschaftsrat initiiert wurde, selber eingeschränkt. Deren Anteil am Förderungsvolumen hat denjenigen des Normalverfahrens erreicht. Damit hat die DFG sich indirekt auch in die Konkurrenz mit staatlichen und anderen thematisch ausgerichteten Schwerpunktförderungsprogrammen begeben. Diese Programme verfolgten in unterschiedlicher Ausprägung auch strukturelle Reformen für den Hochschulbereich, nämlich: die "monokratische" Struktur mancher Institute zugunsten agiler unabhängiger Forschergruppen aufzubrechen, die interdisziplinäre Forschung anzuregen, die Kooperation zwischen Hochschulorten zu ermöglichen, die Zusammenarbeit

¹⁰ Das Referat Geisteswissenschaften 3, II A 3 "Wirtschafts- und Sozialwissenschaften" ist im Vergleich zum Referat Chemie 1, II C 1 "Anorganische Chemie, Physikalische Chemie" vergleichsweise allgemein gehalten.

mit außeruniversitären Forschungseinrichtungen einzubeziehen, und eben damit die Abwanderung besonders auch der ingenieurwissenschaftlichen Forschung aus den Hochschulen abzubremsen.

Demgegenüber erscheinen die "Programmziele", wie sie in einer Verbindung von Rückschau und Vorschau in den Selbstdarstellungen zu "Aufgaben und Finanzen" ebenso wie in anderen Äußerungen der Repräsentanten der DFG vorliegen, als eine eigentümliche Mischung von Insiderwissen der Förderungsadministratoren und übergreifenden Forschungsthemen; was besonders in den Ingenieurwissenschaften hervortritt. Dies scheint mit der Generierung von Schwerpunktprogrammen zusammenzuhängen, für die ja durchaus wieder das Selbststeuerungsprinzip gilt: In sie gehen sowohl gezielt erfragte Voten von Gutachtern als auch Eigeninitiativen von Forschergruppen wie auch Konzepte ein, die aus der Selbstverwaltung der DFG, besonders den Senatsausschüssen, stammen. Diese Initiativen beruhen im Kern auf dem Zusammenspiel zweier Faktoren: Einzelne Wissenschaftler, die sich kompetent fühlen, um einem von ihnen überschauten Problemzusammenhang einen Innovationsschub zu verschaffen; und dem schwer faßbaren Netzwerk der kollegialen Einschätzungen innerhalb der speziellen fachlich und wissenschaftsmethodisch orientierten scientific community - was besonders bei interdisziplinären Gruppen relevant wird. Zu dem "Netzwerk" zählen durchaus auch die Mitglieder der Senatsausschüsse, teilweise auch des Hauptausschusses, vermutlich die mit den Fachreferenten länger zusammenarbeitenden Wissenschaftler, besonders die Fachausschußvorsitzenden, und natürlich dann die aus und von diesem Netzwerk ausgewählten Prüfergruppen.

Damit kann die Ausgangsfrage, ob das Selbststeuerungsprinzip seinerseits doch auf Selektionskriterien bzw. Programmen beruht, auf die folgende Weise differenziert werden (wozu in der Verwaltung der DFG kompetente, selber aus wissenschaftlicher Reflexion hervorgehende und überaus offene Kommentare gegeben wurden, auf die - in der alleinigen Verantwortung des Autors aufgrund seines Erkenntnisinteresses, möglicherweise verkürzt oder überpointiert - Bezug genommen wird): Wie oben gesagt, fördert die DFG im Normalverfahren gewissermaßen nur "Forschungsspitzen", hier aber dann in erster Linie den wissenschaftlichen Nachwuchs. Es wird geradezu als Voraussetzung der Förderung angesehen, daß die Infrastruktur der Forschung im Zusammenwirken von Selbstverwaltung der Wissenschaften und staatlichen Trägern geschaffen und weiterentwickelt wird - auch nach den dort gesetzten Schwerpunkten. Dabei kennzeichnet die Förderung durch die DFG im Normalverfahren, daß im Grunde nicht Forschungsentwicklungen als solche, sondern mit ihnen Nachwuchswissenschaftler besonderer Qualifikation gefördert werden sollen, die ihre an dem speziellen Gegenstand gewonnene bzw. erwiesene Kompetenz dann auf andere Forschungsaufgaben transferieren können und so die Chance haben, selber in die scientific community hineinzuwachsen. Selektivität des Selbststeuerungsprinzips besteht auch darin,

daß - im Normalverfahren - nur einzelne Projekte, nicht Forschungszusammenhänge¹¹, gefördert werden. Es liegt auf der Hand, daß anderenfalls die Ressourcen der DFG auf kaum absehbare Zeit auf einmal etablierte und im bisherigen Antragsverfahren erfolgreiche Forschungslinien nach dem Matthäus-Prinzip festgelegt wären; d.h. der Innovationsspielraum der Förderungsinstitution DFG würde sich buchstäblich verbrauchen.

Speziell bei den Ingenieurwissenschaften, die, wie gezeigt, die Förderung durch die DFG häufig für eigene Forschungsbereiche "instrumentalisieren", die in technologische Anwendung einmünden, wird dieser von der DFG auch wahrgenommene Umstand bewußt in Kauf genommen, solange und soweit damit gerade grundlagenbezogene Reflexionen, die sonst schwer einen Stellenwert neben dem Anwendungsbezug hätten, ermutigt und ermöglicht werden.

Eine weitere Rückfrage bei der DFG zielte auf die "Abbildung" des Spektrums der Fachdisziplinen auf Seiten der Verwaltung der DFG mit spezifischen, relativ konstanten Anteilen an den Förderungsressourcen. Hierzu lautete die Antwort, daß sich in der Rekrutierung der Fachgutachter die Disziplinstruktur der Hochschulen in ihrer paradigmatischen Ausdifferenzierung und in deren Förderungsanteilen der personelle und materielle Bedarf betriebsförmiger Forschung widerspiegelte, was in den Ingenieurwissenschaften zu überdurchschnittlich ausgeprägten Schwerpunktbildungen geführt habe. Die Rückfrage, ob durch das Förderungsverfahren nicht die interdisziplinären, also paradigmatisch und methodisch "quer gelagerten" innovativen Fragestellungen, in ihren Förderungschancen benachteiligt würden, wurde auch und gerade bei Forschungsschwerpunkten zunächst bestätigt. Man könne die Disziplinorientierung schon als "strukturkonservativ" bezeichnen. Aber auch sonst fänden Kompetenzbeurteilungen aufgrund nicht fachspezifischer Kriterien, z.B. der Fähigkeit, eine interessante Fragestellung auch methodisch zu operationalisieren, statt. Es bildeten sich bei der Verteilung knapper Ressourcen Allianzen, die auf Wechselseitigkeit beruhten - was man salopp in bezug auf die wechselseitige Zuerkennung einer fachübergreifenden Fachkompetenz des Kollegen als aufgeklärte Willkür - in bezug auf eine Forschungsfragestellung - bezeichnen könne. Das schließe allerdings nicht aus, daß sekundäre Motivationen und Reputationskartelle eine Rolle spielten ebenso wie bei Fakultätsentscheidung. Allerdings folgt daraus, daß gerade bei interdisziplinären Schwerpunkten unverzichtbar ist, den Kollegen die Chance eines fairen Disputs durch persönliche Anhörung zu gewähren; - was am wenigsten etwa bei Schwerpunkten entbehrlich sein dürfte, die die paradigmatische Struktur des Wissenschaftssystems selber thematisieren.

¹¹ Zwar zeigt Neidhardt, daß 41,3% der von ihm untersuchten Projekte Fortsetzungsanträge sind. Eine Fortsetzung eines Projektes ist zwar noch kein Forschungszusammenhang, deutet aber zumindest in diese Richtung. Vgl. hierzu Neidhardt, F., Selbststeuerung in der Forschungsförderung, das Gutachterwesen der DFG, Opladen 1988, S.27, Tabelle 2.

Zur Generierung von Schwerpunktprogrammen wurde eingeräumt, daß eine Wechselwirkung zwischen Wissenschaftsentwicklung an den Hochschulen selber und dem Aufgreifen sich gerade in diesem Augenblick abzeichnender Forschungsfragestellungen durch die DFG als Institution einschließlich ihrer sach- und fachkundigen Mitarbeiter bestehe; entsprechend gebe es Rückkoppelungsprozesse bei Fehlentwicklungen. Es sei aber für die Forschung nicht äußerlich, ob sie sich kollegial organisieren und dann ihre Fragestellungen argumentativ in einer Institution wie dieser zum Tragen bringen könne; so wie sie sich mit bloß taktischen Durchsetzungsstrategien desavouieren könne. Ein Durchsetzungsdruck gar in Verbindung mit politischer oder gesellschaftlicher Interessenvertretung produziere fast zwangsläufig eine eher noch stärkere Gegenreaktion. Nicht gelegnet wird ein Moment von wissenschaftlicher fortune, die aber so lange tolerierbar sei, wie sich das wirklich Innovative mit relativ großer Erfolgswahrscheinlichkeit durchsetze; was allerdings von der Selektionsquote und damit den knapper werdenden Mitteln abhängt.

Dies berührt bereits das Selektionsverfahren, das nicht weniger als ca. 9000 Anträge jährlich nach vergleichbaren Kriterien zu bewältigen hat, und in dem das Selbststeuerungsprinzip ja im Einzelfall seine Effizienz zu bewähren hat. In dem gesteigerten Antragsvolumen spiegeln sich, phasenverschoben, die Expansion der Lehrkörper, vor allem in den 70er Jahren, und neuerlich die Restriktionen bei der Förderung des wissenschaftlichen Nachwuchses wider. Selbst wenn das Förderungsvolumen Schritt gehalten hätte, wäre eine qualitative Veränderung der Umsetzung des Selbststeuerungsprinzips im Selektionsverfahren zu erwarten gewesen, weil die Netzwerke wissenschaftlicher Reputation und die Forschungsproduktion selber ihre Überschaubarkeit einbüßen. Nach Auskunft der DFG ist der Anteil der bewilligten Anträge innerhalb weniger Jahre von 90% auf knapp 70%, der Anteil der bewilligten Mittel an den Beantragungen, da bei Bewilligungen ja noch Kürzungen vorgenommen werden, von etwa 75% auf weniger als 50% gesunken. Dies tangiert aber konkret das Selektionsverfahren: Während bisher die Gutachter rein fachlich - nach eingespielten Selektionskriterien - über die Anträge entschieden, gibt es jetzt für die Disziplinen - administrativ umgesetzt in Anlehnung an die Zuteilungsquote aus dem Vorjahr - für die Fachreferate zumindest Richtwerte des jährlichen Förderungsvolumens, die nur in Spitzenbeträgen gegen Jahresende ausgeglichen werden können. Angesichts eines den Mittelzuwachs übersteigenden Antragsvolumens bedarf es nunmehr der Vorwegabstimmung vor allem mit den Vorsitzenden der Fachausschüsse über Bewilligungsvolumina, die sich im Beurteilungsverfahren während des Jahres ggf. in "Kurskorrekturen" gegenüber Fachgutachtervoten niederschlägt; womit der Zeitpunkt einer Antragstellung im Jahresablauf Einfluß auf die Bewilligungschancen haben kann. Der damit erzeugte "Problemdruck" wird in der DFG wahrgenommen, seine Rückwirkung auf das Selbststeuerungsprinzip weniger. Hier zeichnet sich im Mittelbereich des Fachniveaus der anstehenden Förderungsanträge ein möglicher Umschlag

"von der Quantität in die Qualität" in einer Weise ab, die das Selbststeuerungsprinzip selber in Frage stellen könnte.

Damit sind wir beim "harten Kern" der Effizienzprüfung der selbstverwalteten Förderung der Forschung an den Hochschulen, den Begutachtungsverfahren im "Normalprogramm" durch die Fachgutachter¹². Ihnen gegenüber fällt der Einfluß der Fachreferenten eher "kontinuitätswahrend" ins Gewicht, ist allerdings kaum transparent und widerspricht auch dem Selbstverständnis der DFG. Immerhin schlagen sie meist aus dem nur ihnen so bekannten Stammreservoir früherer Gutachter Sondergutachter vor, versuchen gelegentlich nach Einschätzung des früheren Generalsekretärs¹³ der DFG selber zwischen rivalisierenden Schulen ausgleichend zu wirken, fassen die Gutachten zu Entscheidungsvorlagen für den Hauptausschuß zusammen und steuern vor allem in Zusammenarbeit mit dem Ausschußvorsitzenden das gesamte Begutachtungsverfahren. Das Bewilligungsgremium, der Hauptausschuß, in dem gewählte Wissenschaftler - und nicht die Geldgeber, ja nicht einmal die Hochschulen als Mitglieder - dominieren, übt sein Entscheidungsrecht nur eher im Sinne allgemeiner Programmziele, wie Verteilungsgerechtigkeit und Wahrung der Flexibilität der Förderung, aus.

Damit konzentriert sich die Frage nach der Effizienz bei der Selbststeuerung der Forschungsförderung an den Hochschulen darauf, ob die Gutachtervoten innovative gegenüber weniger innovativen Forschungsprojekten zuverlässig selektieren und damit zugleich eine Signalwirkung für die Forschungsentwicklung überhaupt entfalten. Dies läßt sich an Hand folgender Kriterien überprüfen: der Transparenz und Konsistenz der Begutachungskriterien, der Unabhängigkeit der Gutachter voneinander, ihrer Unabhängigkeit von subjektiven Einschätzungen der Antragsteller und letztendlich der Adäquanz des Wissenschaftsverständnisses der ausgewählten Gutachter mit dem, was fachspezifisch

¹² Vgl. hierzu Friedeburg, L. v., Die DFG und ihre Gutachter, in: Soziologische Revue, Jg. 13 (1990), S.143: "Wahlberechtigt und wählbar sind alle antragsberechtigten Forscher. Mindestens zwei für jede Disziplin werden nach den Vorschlägen der Fachgesellschaften für vier Jahre gewählt. Wiederwahl ist nur einmal zulässig. Gutachter wird, wer von seinen Fachkollegen die meisten Stimmen erhält. Gruppirt in gegenwärtig sechsunddreißig Fachausschüssen, wählen sie aus ihrer Mitte deren Vorsitzende, die im Begutacherverfahren eine Schlüsselstellung innehaben, weil sich zu jedem Antrag im Normalverfahren unabhängig voneinander mindestens zwei Fach- und gegebenenfalls Sondergutachter äußern und zusammenfassend dann der Fachausschußvorsitzende mit einer möglichst präzisen Entscheidungsempfehlung".

¹³ Vgl. Zierold, K., Forschungsförderung in drei Epochen. Wiesbaden 1968, S.292.

unter wissenschaftlichem Fortschritt zu verstehen wäre.¹⁴ Zur Transparenz der Begutachungskriterien wurden zwar 1976 innerhalb der DFG allgemeine Richtlinien erarbeitet. Auch die Antragstellung ist ja, wenn die Erfolgchancen nicht vermindert werden sollen, an Kriterien gebunden, die vollständige Beurteilungsgrundlagen sichern, und damit auch die Objektivität und Vergleichbarkeit des Beurteilungsprozesses gewährleisten sollen; übrigens etwa die gleichen, die Neidhardt dann auch seiner Analyse des Begutachtungsverfahrens zugrundegelegt hat (vgl. weiter unten). Um so fragwürdiger ist es, daß, wie Neidhardt berichtet, die Vorschläge der von der DFG hierfür eingesetzten Kommission, solche Kriterien bei Gutachtern ebenfalls vorzugeben, - ohne daraus Bewertungsmaßstäbe abzuleiten -, schlicht am "Widerstand", d.h. am Selbstverständnis der von den Gutachtern repräsentierten Fachdisziplinen gescheitert sind. Von seiten der DFG wurde zu diesem Vorgang bemerkt, daß die paradigmatische Struktur einer Disziplin und die Komplexität des jeweiligen Begriffes von wissenschaftlichem Fortschritt sich nicht in einzelne Beurteilungsdimensionen auflösen ließen. Neidhardt sieht ebenfalls darin eher den Pluralismus eines sich selbst steuernden und insofern "freien" Wissenschaftssystems verkörpert. Aber es schwindet damit doch auch die Möglichkeit, subjektive Präferenzen - wenn schon nicht Willkür - von Sachadäquanz zu unterscheiden, was durchaus auch sonst einen Einwand eben dieser Fachvertreter gegenüber nicht objektivierten wissenschaftlichen Feststellungen darstellt und, wie gesagt, sich ja auch in Vorgaben für den anderen Partner des Beurteilungsprozesses niedergeschlagen hat.

In Ermangelung solcher Vorgaben hat Neidhardt nun eine überaus aufschlußreiche quantifizierende Inhaltsanalyse der Konsistenz der Beurteilungsprozesse aufgrund der folgenden eigenen, aus den ihm zugänglichen Gutachten abgeleiteten, Kriterien vorgelegt: Reputation/Qualifikation, Vorarbeiten, wissenschaftliche Relevanz, praktische Relevanz, Theorie, Methode, Machbarkeit, Forschungsplanung, Kosten, unspezifische und sonstige.¹⁵

Unter Konsistenzgesichtspunkten fällt zunächst auf, daß die einzelnen, nicht austauschbaren Kriterien jeweils nur in weniger als der Hälfte der Begutachtungsfälle überhaupt erkennbar angewendet wurden und daß dementsprechend nur in einer Minderzahl der Fälle die beiden Gutachter ihr Votum auf die gleichen Begutachungskriterien stützten. Auch divergiert bei etwa einem Siebentel der Fälle das tatsächliche Votum der Bewilligung bzw. Nichtbe-

¹⁴ Im folgenden wird vor allem die auf dieses Selektionsverfahren konzentrierte empirische Untersuchung von Neidhardt (re-)interpretiert. Die globalere Kritik von Hartmann und Dübers (1984) und Meierhofer (1983) ist darin implizit mit abgehandelt; ebenso die in der Allensbacher Forschungsenquête von meistens mehr als der Hälfte der befragten Hochschullehrer bejahten Einwände zur Objektivität und Forschungsgerechtigkeit des Gutachterverfahrens.

willigung von der überwiegend positiven bzw. negativen Beurteilung nach den genannten Kriterien (eigene Berechnung). Dies tritt bekannterweise bei dem für Grundlagenforschung doch zentralen Kriterium der Relevanz für die Weiterentwicklung der Theorie relativ häufig auf.¹⁶ Zur Erklärung dessen wurde aus der Erfahrung der DFG darauf aufmerksam gemacht, daß zunächst wohl die kritische Beurteilung des Theorieansatzes der (Selbst-)Profilierung des Beurteilers dient, um dann auf diesem Hintergrund Großzügigkeit gegenüber Ansätzen anderer Provenienz walten lassen zu können. Zudem wurde angeführt, daß der Theoriebezug in den Disziplinen unterschiedlich explizit angesprochen wird und schon deswegen einen verschiedenen Stellenwert in der Gesamtbeurteilung einnimmt. Es wurde aber eingeräumt, daß ein "unaufgeklärter Rest" verbleibe, der auf weitere Analysen warte, die besonders der Komplexität der Beurteilung erwarteter Forschungsinnovationen nachgehen solle. Aus der Analyse von Neidhardt ergeben sich bereits Hinweise darauf, daß so verschiedene Fachdisziplinen wie Psychologie, Wirtschaftswissenschaften und Elektrotechnik offenbar durch ein sehr unterschiedliches, aber erklärbares Ensemble der Gewichtung der Beurteilungskriterien ihre paradigmatische Struktur und damit den Maßstab wissenschaftlichen Fortschritts repräsentiert sehen.

In den Untersuchungen von Neidhardt wurde von den Ingenieurwissenschaften allein die Elektrotechnik einbezogen. Die hier referierten Ergebnisse und die Kommentare der Geschäftsstelle umfassen diese Disziplin weitgehend mit, jedoch mit folgenden charakteristischen Abweichungen: Für die Elektrotechnik erwiesen sich die Beurteilungskriterien: Forschungsplanung, praktische Relevanz und Kosten als besonders entscheidungsrelevant, auch für das abschließende Votum. Dies hängt offenbar damit zusammen, daß die wissenschaftlichen Grundlagen einzelner Projekte nicht jeweils neu thematisiert werden - wie etwa in den Sozialwissenschaften - und ein Erkenntnisfortschritt sich danach bemessen kann, ob ein experimentelles Design geeignet ist, zu bestimmten erwarteten Ergebnissen zu führen.

Für die Prüfung der Unabhängigkeit der Gutachtervoten voneinander einerseits, die Übereinstimmung der Votes - wenn unabhängig - andererseits sind die empirischen Informationen ambivalent. Untersuchungen bei großen Förderungsinstitutionen in den USA haben offengelegt - worauf Neidhardt¹⁷ hinweist -, daß die Korrelation zwischen den Gutachtervoten und Votes hiervon unabhängiger Experten nicht sehr hoch über der Zufallswahrscheinlichkeit

¹⁵ Vgl. Neidhardt, F., Selbststeuerung in der Forschungsförderung, das Gutachterwesen der DFG, Opladen 1988, S.91f.

¹⁶ Neidhardt, F., a.a.O., S. 114: in 22 % der Fälle.

¹⁷ Neidhardt, F., a.a.O., S.58.

liegt.¹⁸ Neidhardt konnte, wenn auch für eine geringe Fallzahl, zeigen, daß die Korrelation der Gutachtervoten nach einzelnen Kriterien ebensowohl wie in der Gesamtbeurteilung weit über der Zufallswahrscheinlichkeit liegt. Andererseits bleibt hier offen, inwieweit nicht doch Kommunikationsprozesse zwischen den Gutachtern, besonders in noch überschaubaren Wissenschaftlertgemeinschaften - ähnlich wie zuweilen bei Promotionsgutachten - der Übereinstimmung förderlich waren. Von seiten der DFG wurde darauf hingewiesen, daß angesichts einer gewissen Selbstselektion derer, die sich überhaupt dem Beurteilungsverfahren durch die DFG aussetzen, im sog. Mittelbereich des Forschungsniveaus zwar bei Beurteilungsunsicherheit wechselseitige Abstimmung eher eine Rolle spiele, bei der Spitzenforschung, auf die es ankomme, und ebenso bei den dem Anforderungsniveau keinesfalls genügenden Anträgen die Unabhängigkeit der Votes nicht gesichert sei.

Ebenso wie zur Unabhängigkeit der Gutachter voneinander sind die Informationen zur Unabhängigkeit der Votes von persönlicher Kenntnis und Einschätzung der Antragsteller ambivalent. Daß geringerer Antragserfolg und als Rückwirkung dann verminderte Antragszahl aus bestimmten Hochschulen sich aus deren Einschätzung im vorherrschenden Wissenschaftsmilieu erklären könnte, muß Vermutung bleiben. Nach Neidhardts quantitativer Inhaltsanalyse bildet die Reputation des Antragstellers ein herausragendes, wenn auch nicht dominierendes Beurteilungskriterium, das wiederum in seinen Auswirkungen auf Bewilligung oder Versagung wegen der Verflochtenheit mit anderen Kriterien schwer einzugrenzen ist. Daß Fortsetzungsanträge zumindest in einigen Disziplinen relativ hohe Bewilligungschancen haben, braucht nicht am Bekanntheitsgrad des Antragstellers zu liegen. Gelegentlich verwendet auch Neidhardt den Begriff "Kollegialität" zur Plausibilisierung von Inkonsistenzen.¹⁹ Auf die Frage, warum man denn nicht, um solche Einflüsse zweifelsfrei auszuschließen, die Antragsteller - ebenso wie ihre "Gegenüber" in der scientific community: die Gutachter - im Schutz der Anonymität belasse - was allerdings bei keiner der hier untersuchten Förderungsinstitutionen der Fall ist -, wurde von seiten der DFG in bemerkenswerter Unbefangenheit die folgende Überlegung angestellt: Die Entwicklung der Fachdisziplinen - zumindest in den Kultur- und Gesellschaftswissenschaften aber z.T. auch in der Medizin und deren naturwissenschaftlichen Grundlagen, die zusammengenommen einen Großteil der Anträge an die DFG ausmachen - sei zumindest seit dem 19. Jahrhundert wesentlich durch "Schulen" und damit Forscherpersönlichkeiten geprägt worden. Dies manifestiere sich in gewissem Sinne in dem "Netzwerk" der Wissenschaftlertgemeinschaften, deren Mitglieder eine erfolgreiche Hochschullaufbahn aufwiesen und so dieses Netzwerk reproduzieren. Deshalb

¹⁸ Vgl. hierzu den Aufsatz von Cole, S., Rubin, L. und Cole, J. R., Peer Review and the Support of Science, in: Scientific American, Bd. 237 (1977), S.34-41, sowie dies., Peer Review in the National Science Foundation. Phase One of a Study. Washington 1978.

könne die Bereitschaft zur unentgeltlichen Begutachtung unter Rückgriff auf die eigene Kompetenz gar nicht erwartet werden, wenn der Begutachtende sich dabei nicht positiv oder kritisch auf Schulen und damit Personen, mit deren Publikationen er sich vielleicht auseinandergesetzt habe, beziehen könne. Davon seien die Fachausschußvorsitzenden schon gar nicht auszunehmen.

Selbst wenn man davon ausgeht - wofür der Gesamteindruck spricht -, daß insgesamt Sachkriterien und nicht subjektive Vorweg-Einschätzung ausschlaggebend sind, bleibt doch noch die Frage, wie weit das in den Voten der Gutachter realisierte Wissenschaftsverständnis dem Erkenntnisfortschritt der Disziplinen dient und damit in letzter Instanz die "Selbststeuerung" der Forschungsförderung rechtfertigt. Dies konnte auch durch Neidhardt nicht überprüft werden. Hierzu wird immer wieder auf das Wahlverfahren für die Gutachter verwiesen. Wer das Zustandekommen von Vorschlagslisten und dann Wahlmehrheiten in wissenschaftlichen Vereinigungen beobachtet hat, wird sich des Eindrucks nicht erwehren können, daß hierbei nicht nur Fachkompetenz, speziell in der Beurteilung der wissenschaftlichen Kompetenz anderer, sondern auch public-relations-Strategien, Eingrenzungen und Ausgrenzungen, "Personalisierungen", positionsbedingte Bekanntheitsgrade und anderes mehr im Spiel sind, die solche Delegationsprozesse zu einem sozialen Vorgang wie in anderen Assoziationen auch machen. Es wäre naiv, zu postulieren, daß Wissenschaftlergemeinschaften davon ausgenommen sein könnten, nur wird man dann die Selbstproduktion eines wissenschaftlichen Reputationssystems nicht mit wissenschaftlicher Innovation, etwa auf Grenzgebieten, sondern eher mit dem identifizieren, was Neidhardt in Anlehnung an Kuhn "normal science"²⁰ genannt hat. Man wird andererseits auch nicht mehr unbesehen Fachkompetenz in Verwaltungspositionen, etwa bei Referenten des BMFT oder auch der DFG selber, als ihrer Institution verhaftet abqualifizieren wollen. Daß wissenschaftliche Reputationssysteme sich dann auch über das Selektionsverfahren für Forschungsressourcen selber reproduzieren, bleibt unbestreitbar.

Dabei wird man nach dem Erkenntnisstand der Disziplinen und der inneren Verfassung ihrer "scientific community" differenzieren müssen: Wo die Identität einer Disziplin und zugleich ihre Entwicklungsfähigkeit in ihrer paradigmatischen Struktur gesichert ist, wo weiter die Wissenschaftlergemeinschaft sich in einem engen und zugleich für neue Ansätze aufgeschlossenen Kommunikationsnetz befindet und wo Selektion infolge ausreichender Ressourcen eher fördernde und ermutigende als selektierende, aber auch korrigierende Funktion hat, dürfte das Selbststeuerungssystem den Erkenntnisfortschritt effizienter begünstigen können als dort, wo sich paradigmatische Strukturen, in

¹⁹ Vgl. Neidhardt, F., a.a.O., S. 119.

²⁰ Vgl. Kuhn, T. S., *The Structure of scientific Revolutions*, Chicago 1962.

Auflösung befinden, die Kommunikationsnetze unüberschaubar und disparat sind und dann noch Selektionen im sog. Mittelbereich des Antragsniveaus vorgenommen werden müssen. Die Analysen von Neidhardt enthalten Hinweise darauf, daß die Rolle der DFG danach in Zukunft etwas differenzierter zu sehen ist, als es in der Vergangenheit der Fall gewesen ist.

Ob Erkenntnisfortschritt effizient gefördert wird, läßt sich sicherlich nicht definitiv meßbar angeben, aber durch Evaluation der Ergebnisse geförderter - und vergleichsweise vielleicht auch nicht geförderter aber dennoch durchgeführter - Projekte doch annäherungsweise klären. Dies kann auch nicht mit dem Diktum abgewertet werden, daß Forschungsergebnisse ebenso ihren Nutzen erst in der Zukunft entfalten wie Forschungsentwicklung sich nicht prognostizieren lasse. Denn das würde - generalisiert - ja auch die Qualifizierung eines Forschungsantrages als Beitrag zum Erkenntnisfortschritt ausschließen. Tatsächlich werden Forschungsberichte eingefordert und von seiten der Geschäftsstelle den Gutachtern zugänglich gemacht. Jedoch findet eine systematische Evaluation nicht statt. Die Berichte "Aufgaben und Finanzierung" stellen freilich den Versuch einer Evaluation der Beiträge der DFG zum Erkenntnisfortschritt im Spektrum der Disziplinen dar, sie basieren aber nicht auf einer Prüfung der Effizienz der Selektion in den Einzelfällen. Auch besteht, wie Neidhardt es ausdrückt, kein "institutionalisiertes Gedächtnis" in der Weise, daß die Gutachter für neue Projekte - von Fortsetzungsanträgen abgesehen - auf einer Evaluation der bisher geförderten fußen könnten. Von seiten der DFG wird hier zunächst auf die bewußt klein gehaltene Personalausstattung verwiesen; es wird aber nicht etwa eine Evaluation für unnötig gehalten. Es muß auch bedacht werden, daß diese eine Akkumulation von Fachverstand, vergleichbar dem Gutachterapparat selber repräsentierten, voraussetzte. Gleichwohl sind Versuche sinnvoll und notwendig; schon um das Argument zu entkräften, daß Selbststeuerung sich nicht von Selbstbedienung des Wissenschaftssystems unterscheide. Das Bild bliebe unvollständig, wenn man nicht darauf hinwiese, daß die DFG selber ein Evaluationsverfahren bei den Sonderforschungsbereichen, ähnlich auch bei der Frage der Fortsetzung von Forschungsschwerpunkten, praktiziert. Die Begutachtungen eben des erreichten "Erkenntnisfortschrittes" eines Sonderforschungsbereiches durch auswärtige Fachkollegen, die sich auch auf Synergieeffekte der Kooperation erstreckt, scheint effizient zu sein und die weitere Arbeit zu befruchten.

4.2 Volkswagen-Stiftung

Die 1962 ins Leben gerufene Stiftung hat "die Förderung von Wissenschaft *und Technik* in Forschung und Lehre" zum Gegenstand. Anders als bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft ist die Umsetzung wissenschaftlicher Erkenntnis in Lehre und damit die Qualifikation für entsprechende Berufe mit eingeschlossen. Die Stiftung ist eindeutig den Selbstverwaltungseinrichtungen der

Wissenschaftsförderung zuzurechnen, da sie ihren Entscheidungen unabhängige Gutachterempfehlungen aus einem breit gestreuten und immer wieder neu rekrutierten Spektrum von Fachvertretern zugrundelegt. Ihr Kuratorium, das sowohl über die Förderungsprogramme als solche als auch endgültig über die Einzelanträge entscheidet - auch dies ähnelt der Deutschen Forschungsgemeinschaft -, setzt sich zwar je zur Hälfte aus Personen zusammen, die vom Bund und vom Land Niedersachsen ernannt sind, verfolgt aber eine von Weisungen unabhängige Wissenschaftsförderungsstrategie, an der Hochschullehrer Anteil haben. Rechtliche Ausprägung dessen ist die nachhaltig verteidigte Kontrolle allein durch die staatliche Stiftungsaufsicht, die eine gemeinnützige Verwendung der Ressourcen entsprechend dem allgemeinen Stiftungszweck sicherstellen soll.

In der Generierung der Förderungsprogramme und ihrer Weiterentwicklung nimmt die Stiftung eine Mittelstellung zwischen der Förderung des ganzen Spektrums der Grundlagenforschung und gegenstandsbezogenen Programmen, wie sie staatliche Stellen im allgemeinen verfolgen, ein. Dies ergibt sich aus den begrenzten Förderungsmitteln, die den Kostensteigerungen nicht folgen konnten, einerseits, der Daueraufgabe der wissenschaftlichen Innovationsförderung andererseits. Eben deshalb ist sie auf die übrigen bestehenden Förderungseinrichtungen bezogen, indem sie Lücken zwischen diesen oder besser in deren Vermögen, wissenschaftliche Innovationschancen flexibel aufgreifend, füllt; jedoch nicht als "Lückenbüßerin", sondern indem sie auf Zeit bewußt großzügig Schwerpunkte setzt, um eine "Initialzündung" zu geben, bis der Anschluß an den allgemeinen Wissenschaftsfortschritt erzielt ist. Die Art der Akzentsetzung wiederum ist nicht eindimensional festgelegt, etwa auf der Dimension Theorie-Anwendung. Vielmehr kann sie sowohl an eine registrierte Intensivierung der Diskussion bestimmter wissenschaftlicher Fragestellungen anknüpfen (so bei dem Förderungsschwerpunkt: "Wissenschaft und Technik - historische Entwicklung und sozialer Kontext" 1975-1983), für ein bisher randständiges Forschungsgebiet Interesse wecken (so bei "Management von Forschung und Entwicklung" 1984-1987), die theoretische Reflexion eines anwendungsbezogenen Forschungsgebietes stimulieren (so bei "Mathematische und theoretische Grundlagen in den Ingenieurwissenschaften" 1971-1987), Synergieeffekte interdisziplinärer Kooperation anstreben (so bei "Photonik" seit 1989 und auch bei regionenbezogener sozialwissenschaftlicher Forschung überhaupt) und auch die Umsetzungs- bzw. Anwendungsprozesse von Forschungsergebnissen unterstützen oder schließlich die "Infrastruktur" der Forschung verbessern, wie bei Akademie-Stipendien an Hochschullehrer, bei der Nachwuchsförderung und bei der Gerätebeschaffung. Eine dauerhafte Akzentsetzung liegt weiter auf internationaler Kooperation und der interdisziplinären Regionenforschung, auch außerhalb der Bundesrepublik. Auch fachspezifische Fokussierungen der Förderungsmittel sind möglich. So werden seit Anfang der 80er Jahre - allerdings mit wieder rückläufiger Tendenz - verstärkt die In-

genieurwissenschaften gefördert; während andererseits hier wie in anderen Disziplinen die Förderung eines neuen Schwerpunktes angesichts des insgesamt begrenzten Förderungsvolumens häufig das Auslaufen eines anderen voraussetzt, um nicht die Innovationskraft der Stiftung im Abwickeln vorhandener Förderungsprogramme zu erschöpfen.

So ergab es sich fast zwingend aus der Zielsetzung der Stiftung, daß befristete Programme, in der Regel von fünf- bis maximal achtjähriger Dauer (was etwa zwei bis drei Projektphasen entspricht), die Grundstruktur ihrer Förderung bilden; und hieraus sowie aus dem Akzent auf die Auslese des spezifisch wissenschaftlich Interessanten, daß innerhalb der Schwerpunktprogramme überwiegend Projekte und nicht Forschungseinrichtungen als solche gefördert werden. In hervorragenden Einzelfällen und häufiger auch in den Geisteswissenschaften, die weitgehend von Einzelforschern oder kleinen Forschungsgemeinschaften getragen werden, bleibt Projektförderung außerhalb der Schwerpunktprogramme möglich. Die Beendigung von Forschungsschwerpunkten - wie gesagt eine Voraussetzung für die weitere Verwirklichung der Förderungsziele der Stiftung - soll bereits in der Generierung des Schwerpunktes mit angelegt sein: Wenn das Forschungsfeld konsolidiert ist, eine Problematik vielleicht auch ausgelotet, ein interdisziplinärer Synergieeffekt eingetreten ist, dann hat die Stiftung ihr Ziel erreicht.

Gleichwohl hat die Festlegung auf Schwerpunktprogramme noch nicht eine Selbststeuerung gewissermaßen aus den Entwicklungstendenzen der Fachdisziplinen heraus bewirkt: In den 60er Jahren bis in die 70er hinein entstand, gemessen an den beschränkten Mitteln, nach eigener Einschätzung ein z.T. aus Einzelinitiativen hervorgegangener Wildwuchs. In den 80er Jahren erfolgte eine schrittweise Reduktion der Schwerpunktgebiete auf beinahe nur noch die Hälfte, wobei bemerkenswerterweise gerade die anwendungsnahen Bereiche reduziert wurden, um so wieder Handlungsspielraum für eine längerfristige Strategie zu gewinnen. Daß "Wildwuchs" entstand, erklärt sich z.T. aus der Ausgangssituation: In einer beständig sich wandelnden Forschungslandschaft sollte durch Eigeninitiativen ein weitgespanntes Förderungsziel umgesetzt werden. Mittel, die sonst der öffentlichen Hand aus florierender Produktion zugeflossen wären, waren gewissermaßen in wissenschaftliche Produktivität umzuwandeln. So erklärt sich, daß Forschungsschwerpunkte das Werk engagierter Kuratoriumsmitglieder waren (so unbestritten "Demokratische Industriegesellschaften im Wandel", initiiert von Löwenthal); daß von der Geschäftsstelle immer wieder versucht wurde, eine Schwerpunktidee zu einer entscheidungsreifen Konzeption weiterzuentwickeln und dann auch im Kuratorium Überzeugungsarbeit zu leisten, wobei einzelne Wissenschaftler für eine Vorreiterrolle gewonnen wurden (so Weinert für "Entwicklungspsychologie") und daß auch Anregungen von Verwaltungen oder von anderen Förderungsinstitutionen aufgegriffen wurden.

Inzwischen hat sich aber häufiger ein gestuftes Verfahren eingespielt, das eine Art Rückkopplung aus der Förderungspraxis selber darstellt: Schwerpunktbildungen gingen zwar schon immer - häufig interdisziplinäre - Symposien von Fachvertretern voraus. Nun aber kann es als Vorstufen Treffen von Fachgutachtern, Stellungnahmen einer auch durch Ausschreibung angesprochenen Wissenschaftlergruppe, Erkundungsprojekte und auch ein Verbund mehrerer dieser Stufen geben. Damit wurden offenbar bessere Erfahrungen als mit früheren Versuchen gemacht, einfach der "scientific community" die Selbstorganisation bei der Ausschreibung eines Schwerpunktes zu überlassen. Denn die Mehrzahl vorhandener, häufig relativ isoliert voneinander arbeitender Forschungsinstitute sieht dies sonst leicht als eine Chance des Zugewinns von Ressourcen an, ohne eine notwendige thematische Fokussierung und entsprechende Selektion generalisierbarer Fragestellungen mit offerieren zu können.

Während die Stiftung so in der Generierung der Schwerpunkte thematische Fokussierungen auch wegen der begrenzt zur Verfügung stehenden Mittel zumindest anregen muß, kann sie in Gutachterverfahren eher dem Selbststeuerungsprinzip der Wissenschaften folgen: In der Regel werden zwei unabhängige Gutachter befragt; vorwiegend, aber nicht ausschließlich aus dem Hochschulbereich; was allein bis 1987 weit über 2000 Voten ergab. Zwar wird der Gutachterstamm in einem festgelegten zeitlichen Rhythmus ausgetauscht, doch wählt die Geschäftsstelle - und nicht die jeweilige "scientific community" - die Gutachter aus. Auch hierin spiegelt sich die ambivalente Aufgabenstruktur der Stiftung wider.

Gerade wegen ihrer unvermeidbaren Eigeninitiative stellt sich für die Stiftung die Frage der Evaluation der Förderungsstrategie. Schon die Bewilligungsbedingungen der Stiftung sieht in Ziff. 11 vor, daß vom Förderungsempfänger der Projektverlauf, förderliche und hemmende Umstände hierbei, die erzielten Ergebnisse, weiterführende Fragestellungen sowie sonstige für die Bewertung wichtige Umstände darzustellen und natürlich Publikationen vorzulegen seien. Weiter sind auch Hinweise auf mögliche Umsetzungen der Forschungsergebnisse in die Praxis erwünscht. Dieser Katalog gehört zum "eisernen Bestand" auch anderer Förderungseinrichtungen. Probleme tauchen bei der Verwirklichung auf: Gesichert ist zwar eine regelmäßige Berichterstattung der Referenten über die Förderungsarbeit für das Kuratorium, die auch Evaluationsangaben enthält. Vorweisbar sind natürlich Publikationen. Es böte sich aber gerade bei der Schwerpunktgliederung der Förderung der Stiftung an, nach Beendigung eines Schwerpunktes Zielsetzungen und erreichten Erkenntnisstand zu vergleichen. Implizit liegen solche Gegenüberstellungen gewiß der Entscheidung zugrunde, einen Schwerpunkt nicht länger fortzusetzen - im positiven oder negativen Sinn. Aber es ginge gerade darum, die hierbei angewendeten Kriterien transparent zu machen, zu konkretisieren und damit auch übertragbar zu machen. Es gibt Ansätze hierzu; jedoch bleiben sie eher allgemeinen Zielsetzungen bei Einrichtung des Schwerpunktes, herausragenden Einzeler-

gebnissen oder allgemeinen Resümees des Förderungsverlaufes verhaftet und haben so ungewollt eher nur legitimatorischen Charakter, ohne konkrete Rückwirkung auf zukünftige Förderungspraxis zu ermöglichen. Für den ungewöhnlich lange geförderten Schwerpunkt "Mathematische und theoretische Grundlagen der Ingenieurwissenschaften" fehlt selbst dies bisher. Es gibt aber darüber hinausgehende Evaluationsberichte, die von beauftragten Wissenschaftlern in Zusammenarbeit mit der Geschäftsstelle erstellt wurden; dies dem Vernehmen nach aber mehr für konkrete Anlässe der Außendarstellung als zur Reflexion der Förderungsstrategie der Stiftung selber. Im übrigen bleibt offen, inwieweit die Fachgutachter ihrerseits in den Evaluationsprozeß einbezogen werden; auch zur Selbsterhellung ihrer eigenen Bewertungskriterien. So wird man sagen können, daß hier noch offene Fragen gemäß unserem Effizienzkriterium bleiben, die gerade wegen der Mittelstellung der Stiftung zwischen fachdisziplinärer Orientierung der Wissenschaft und gesellschaftsbezogener Problemorientierung auch für diese selber wichtig sein sollten.

4.3 Bundesminister für Forschung und Technologie: Förderung der Informationstechnik und Materialforschung

Die Selbstdarstellung der Forschungsförderungspolitik des Bundes und auch die der Bundesländer liegt seit Jahrzehnten in Gestalt der in vierjährigen Abständen erscheinenden Bundesberichte Forschung und der um zu diesen zwei Jahre versetzt herausgegebenen zugehörigen Faktenberichten vor. Der Bundesminister für Forschung und Technologie (BMFT) berichtet über seine Förderungsprogramme in einem Mitteilungsblatt und hat eine kaum noch fachlich übergreifend zu sichtende Anzahl von Denkschriften und Rechenschaftsberichten vorgelegt. Wichtig sind auch die Darstellungen der Durchführung der Förderung aus Anlaß von Bundestagsanfragen. Die Literatur zur wissenschaftstheoretischen und wissenschaftspolitischen Aufarbeitung alles dessen einschließlich der gesellschaftlichen (Neben-)Effekte hat seit Ende der 70er Jahre erhebliche Breite erreicht. Hier aber geht es speziell um die Implementationsprobleme solcher Programme des BMFT, die ausdrücklich die wissenschaftlichen Hochschulen mit ansprechen, und unter diesen die ingenieurwissenschaftlichen, für die als exemplarisch die Programme zur Förderung der Informationstechnologie und der Materialforschung auf dem Hintergrund der übergreifenden gesellschaftlichen, besonders wirtschaftlichen Zielvorstellungen des Bundes seit Beginn der 80er Jahre herangezogen wurden.

Der Bundesminister für Forschung und Technologie hat seine Förderungsprogramme naturgemäß schwerpunktmäßig an den sich wandelnden Zielsetzungen der Bundesregierung orientiert. Seit Ende der 70er Jahre zeichnete sich die Tendenz ab, die Anwendung von Schlüsseltechnologien verstärkt durch Marktanreize zu fördern. Seit Mitte der 80er Jahre wiederum verstärkt sich die Tendenz, dies durch gezielte Förderung der Grundlagenforschung zu errei-

chen. Dabei erhöhte sich das Förderungsvolumen für die Hochschulen von 1982: 310 Millionen DM auf 1987: 540 Millionen DM. Ein besonderer Akzent liegt dabei auf der Verbundforschung von Hochschuleinrichtungen mit der Wirtschaft. Die Programme für einzelne Schlüsseltechnologien wurden dabei deutlich differenziert und zugleich fokussiert: so wird zwischen Programmen, Schwerpunkten und Förderkonzepten stringenter unterschieden. Letztlich sollen "Initialzündungen" gegeben und Synergieeffekte erreicht werden, um den Anschluß an die von Schlüsseltechnologien bestimmte internationale Wirtschaftsentwicklung zu finden; von dem gesellschaftlichen Strukturziel der Mittelstandsförderung einmal abgesehen.

Um entsprechende Förderungsprogramme zu generieren, hat sich das Ministerium seit jeher des Sachverständigen von Experten, darunter des Fachverbandes von Hochschulwissenschaftlern in einer Vielzahl von mehr oder minder ad hoc entstandenen Beratergremien bedient. Dieses Instrumentarium wurde seit den 80er Jahren wesentlich gestrafft. Anerkannte fachkompetente Referenten sind für Programmgenerierung, Programmdurchführung und Programmevaluation zuständig. Sie verkörpern auch die Kontinuität der Zusammenarbeit mit den Forschungseinrichtungen. Die beiden im folgenden dargestellten Programme differenzieren diese Grundstruktur weiter aus.

Das Programm zur Förderung der Informationstechnik korrespondierte einer Entwicklung dieser Technologie selber, dem Zusammenwachsen von Datenverarbeitung und Kommunikationstechnologie und bildete 1984 einen der elf Förderungsschwerpunkte der Regierung. 1986 wurde er weiterentwickelt zu einem Rahmenkonzept zum Ausbau der Grundlagenforschung für die Informationstechnik der 90er Jahre. 1984 wurde es zentriert auf Verbundprojekte der Wirtschaft, u.a. mit den Hochschulen, um so bis zur Anwendungsreife zu führen. Durch die administrativ voneinander unabhängige Bewilligung an mehrere aufeinander angewiesene Verbundpartner wurde hiermit ein System der Ausbalancierung der Interessen und der Transparenz für den Auftraggeber geschaffen, das die Effizienz der Mittelverwendung besser garantierte. Bis 1987 kristallisierten sich dabei die folgenden Schwerpunktbereiche heraus: Entwicklung elaborierter Software, neue Rechnerstrukturen, Mustererkennung und Wissensverarbeitung. Hier wurde auch Kooperation mit der DFG praktiziert: Ihr wurde die Durchführung - und damit eben auch die Selektion innovativer Hochschulforschungseinrichtungen - zweier Sonderforschungsbereiche für neue Rechnerstrukturen und wissensbasierte Systeme übertragen. Andererseits wurde mit dem Postministerium und dessen technischen Entwicklungseinrichtungen auf dem expandierenden Anwendungsgebiet der technischen Kommunikationsmedien zusammengearbeitet. Die dauerhafte Kooperation wurde organisatorisch im "Deutschen Forschungsnetz" abgesichert. Mit dem ESPRIT-Programm der Europäischen Gemeinschaft wurde schließlich rasch eine Reaktion durch Umstellung auf die dort - in größerem Rahmen - nicht abgedeckten Forschungsgebiete notwendig.

Insgesamt sollte "Innovationssprüngen", die nach der Forschungslage sich als möglich abzeichneten, zum Durchbruch verholfen werden. Eine wesentliche Funktion staatlicher Förderung bestand dabei darin, Informationsbarrieren zwischen Firmen, die aus Gründen der Marktkonkurrenz bestehen, durch entsprechende Bedingungen der Mittelgewährung aufzuheben und damit zugleich die Hochschulforschung effizienter und breiter ins Spiel zu bringen; daneben natürlich auch, kleineren Firmen die Chance zu geben, mit der technischen Entwicklung Schritt zu halten.

Diese Programmgenerierung ist offenbar das Ergebnis des Zusammenspiels von Experten einschließlich Hochschulwissenschaftlern und des ihnen fachlich ebenbürtigen Referatsleiters; durchaus also einer Alternative zu dem Mechanismus beliebiger Antragstellung und anonymen Gutachterwesens bei der Förderungsselbstverwaltung der Wissenschaften. Entscheidend waren darüber hinaus, ähnlich wie bei der Volkswagen-Stiftung, die Rückkopplungsprozesse, bei denen Projektselektion und Weiterentwicklung des Programmes einander beeinflussen. Für die Projektselektion bestehen allgemeine Förderkriterien, wie sie in der "Förderfibel" des Ministeriums von 1980 niedergelegt sind und die nur den förderungsstrategischen Rahmen abstecken können: Erwartung eines innovativen Beitrags zu der geförderten technologischen Entwicklung, Originalität des Lösungsweges (und damit bei Wirtschaftsunternehmen echtes Erfolgsrisiko), Sachkompetenz des Antragstellers (und damit eingrenzbare Chance, das Projektziel in überschaubaren Schritten zu erreichen) und schließlich Vermarktungsfähigkeit der Resultate mit entsprechenden Übertragungswirkungen für die weitere technologische Entwicklung. Hierauf nehmen die Fachprogramme dann jeweils Bezug. Im vorliegenden Fall wurden diese allgemeinen Kategorien nun umgesetzt in ein Stufenprogramm, in dem Expertenrunden, Projekt"moderatoren", Einzelvoten von Gutachtern, fachliche Initiativgruppen und der agile Referatsleiter in ein Steuerungsnetz verwoben wurden, das nicht leicht für einen Außenstehenden zu überschauen, aber wohl hinreichend flexibel ist, um wechselnden technologischen Innovationsschüben gerecht zu werden.

Mit dem Programm Materialforschung sollten die Grundlagen einer Reihe von Schlüsseltechnologien bis zu dem Punkt der Produktionsreife gefördert werden, an dem jeweils der wirtschaftliche Konkurrenzmechanismus einsetzt und selber Multiplikatorwirkungen zeitigt. Ausgangspunkt der Generierung dieses Programms waren die Einschätzung der wissenschaftlichen und weltwirtschaftlichen Entwicklung durch das Ministerium und intensive Beratungen mit Experten, u.a. in Symposien. Besonders wichtig waren hier interdisziplinäre Aspekte, die eine Koordination der Fachkompetenzen durch das Ministerium erforderlich machte. Es konnte später aber z.T. an interdisziplinäre Förderung seitens der DFG angeknüpft werden, so an den Forschungsschwerpunkt Keramische Hochleistungswerkstoffe. Der hohe Aufwand in der Fertigungstechnik

machte eine institutionelle Förderung erforderlich; was allerdings die Evaluationsmöglichkeiten einschränkt.

Sucht man sich zunächst allgemein und dann für die beiden behandelten Programme die Evaluationsmöglichkeiten des BMFT für einen doch jährlichen Ressourcentransfer in den Hochschulbereich in der Höhe eines dreistelligen Millionenbetrages zu vergegenwärtigen, stößt man zunächst auf die primär für außeruniversitäre Großforschungseinrichtungen entwickelten "Grundsätze für die Erfolgskontrolle der rechtlich selbständigen Forschungseinrichtungen" von 1972 und die "Verfahrensgrundsätze für das Berichts- und Informationssystem für die Durchführung von Erfolgskontrollen" von 1974. Hier geht es um förderungspolitische Rahmenkriterien wie: Anschluß an den internationalen Entwicklungsstand, Produktionsreife, Synergieeffekte der Kooperation von Forschungseinrichtungen und ähnliches. Wenn dies nicht auf mehr verbale Legitimation des Handlungsbedarfs seitens der Bundesregierung hinauslaufen soll, geht es, wie auch in den Bundesberichten Forschung eingeräumt wird, um Expertisen: Für die Informationstechnik wie auch die Materialforschung haben Projektpräsentationen in Werkstattberichten und Expertentreffen als Zwischenbilanzen nach Ablauf eines Teils der Programme solche Effekte bestätigt. Eine Wirkungsanalyse wurde darüber hinaus für die Informationstechnik nach einer kritischen Phase von einem unabhängigen Institut erstellt, das im ganzen die innovatorische Funktion und die Umsetzung bis zur Produktionsreife bestätigte. Ein weiterer Schritt der Rückkopplung der Evaluation in die Projektarbeit wurde im Programm Informationstechnik mit der Einsetzung von Projektbegleitern getan (vgl. oben).

Insgesamt handelt es sich hier um eine staatliche Gestaltungsaufgabe neuer Art: die Förderung von gesellschaftlicher Strukturentwicklung auf wissenschaftlicher Grundlage durch gezielte Ressourcenzuteilung nach Maßnahmenprogrammen, die sachverständige Beamte in engem Kontakt mit dem Förderungsbereich entwerfen und für deren Wirksamkeit zwar einige Rückmeldungen eingebaut sind, die aber letztlich Sache der gesellschaftlichen Akteure und nicht der Administration sind.

4.4 Schwerpunktprogramm zur Forschungsförderung des Landes Hessen

Die Bundesländer sind in ihrer Gesamtheit die bedeutendsten Förderer der Grundlagenforschung an den wissenschaftlichen Hochschulen, denn sie stellen die Grundausrüstung für die Lehre und die untrennbar mit ihr verbundene Forschung bereit, bauen die Hochschulen aus, strukturieren sie ggf. um und erneuern sie, einschließlich der Hochschulneugründungen. Für 1989 wird das anteilige Ausgabenvolumen für die Forschung auf 7 bis 8 Milliarden DM geschätzt. Die Ressorts der Landesregierungen haben - neben der Trägerschaft und finanziellen Unterhaltung der ihnen fachlich zugeordneten Forschungsein-

richtungen - seit jeher Forschungsaufträge an die Hochschuleinrichtungen vergeben. Sie beteiligen sich bei der Gründung von "Verbund"-Instituten, die der Grundlagenforschung zuzurechnen sind, mit anderen Trägern und sie sind an einer Vielzahl von Förderungsmaßnahmen zugunsten der Grundlagenforschung an den Hochschulen beteiligt; u.a. bei der Finanzierung der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

Hier geht es jedoch nur um die zusätzliche, nicht fachressort-bezogene Finanzierung der Grundlagenforschung an den Hochschulen im Rahmen von übergreifenden Programmen jüngerer Datums, die neben die übrigen hier behandelten Drittmittelförderungen tritt. Als Beispiel hierfür wurde das Land Hessen wegen der günstigen Chancen der Informationsgewinnung ausgewählt. Eine Extrapolation der Ergebnisse auf andere Bundesländer ist nicht ohne weiteres möglich.

Die Entstehung des Schwerpunktprogrammes der Landesregierung zur Forschungsförderung an den wissenschaftlichen Hochschulen, das vom Wissenschaftsressort umgesetzt wird, geht auf einen Beschluß der Landesregierung aus dem Jahr 1985 zurück, nach dem ein Kabinettsausschuß, also ein hochrangiges Planungsgremium, zur Ausarbeitung eines Programmes der Forschungs- und Technologiepolitik mit der spezifischen gegenwartsbezogenen Thematik: Arbeit, Umwelt, Technik einzusetzen sei, in welchen Forschungseinrichtungen im Lande überhaupt, besonders aber die wissenschaftlichen Hochschulen - und hier alle gleichermaßen - einbezogen werden sollten. Nach dem Ausklingen der Phase der Hochschulexpansion zur Bewältigung der Ausbildungsaufgaben ging es dem Land nun darum, seine Handlungsfähigkeit auf dem Gebiet der Modernisierungsaufgabe 'Forschung' unter Beweis zu stellen. Es stand hier auch gegenüber der hochschulpolitisch sensibilisierten Öffentlichkeit unter dem Konkurrenzdruck benachbarter Bundesländer wie Baden-Württemberg (in einer Art Vorreiterrolle) und dann auch Nordrhein-Westfalen. Dies verband sich mit dem Handlungsbedarf des für die Hochschulen verantwortlichen Ressorts, bei den internen Haushaltsverhandlungen, nachdem der Ausbildungsnotstand mehr oder minder beseitigt schien, dem Hochschulbereich für den anstehenden gezielten Ausbau nun mit gewandelter Begründung die dafür erforderlichen Ressourcen zu sichern. Hinzu kam die Einschätzung aus bisheriger Verwaltungspraxis, daß die Hochschulen im Wege der Selbstkoordination kaum in der Lage seien, verfügbare Ressourcen selektiv auf Forschungsschwerpunkte zu verteilen, also zugleich "Verzichtsplanung" zu betreiben. Andererseits mußten Anreize geschaffen werden, nun doch auch den Effekt der Ressourcenzuteilung durch eigene Dispositionen der Hochschulen zu vermehren: Die Hochschulen waren gehalten, für zugewiesene Stellen ein Äquivalent aus ihren eigenen Mitteln hinzuzugeben, etwa durch Stellenumwidmung. Schließlich konnte das Ministerium legitimerweise unter dem Vorzeichen der Förderung von Forschungsschwerpunkten Defizite aus bisherigem gestaltenden Verwaltungshandeln ausräumen: Es konnte Berufungszusagen zur Ergänzung vor-

handener Grundausstattung erfüllen. Das erklärt, daß prinzipiell nicht einzelne Projekte oder Forschungsvorhaben von Arbeitsgemeinschaften, sondern die Forschungseinrichtungen gefördert wurden (sog. institutionelle Förderung), vornehmlich mit Geräteausstattung, später auch mit Personalmitteln; und daß andererseits nicht etwa mit diesen Mitteln neue Institute ins Leben gerufen werden sollten. Das hatte allerdings fachspezifische Konsequenzen: Begünstigt waren die von aufwendigen Geräten abhängigen Forschungseinrichtungen. Ein Multiplikatoreffekt war schließlich mit der Förderungsbedingung eingebaut, daß die gewährten Mittel grundsätzlich zur Drittmittelinwerbung führen oder doch äquivalente Synergieeffekte durch Schwerpunktbildung haben sollten.

Diese Rahmenbedingungen wurden jeweils von fachlich kompetenten Mitarbeitern des Ministeriums mit ähnlichen Zielsetzungen wie bei den Sonderforschungsbereichen der Deutschen Forschungsgemeinschaft für Spitzenforschungsgebiete in einer Art thematischem Verbund der einbezogenen Hochschulen umgesetzt, der überregionale Kontakte nahelegen sollte und auch z.T. dauerhaft bewirkt hat, so bei der Technikfolgenforschung. Diese Planungen beruhten ihrerseits auf den vorausgehenden kontinuierlichen Kontakten mit den Fachwissenschaftlern der Hochschulen im Rahmen der allgemeinen Verwaltungsaufgaben des Hochschulausbaus, der Berufungen, rechtlicher Probleme der Forschungsorganisation etc., und sie wurden auch danach mit den Hochschulen als Rahmenvorgaben erörtert, aus denen diese wiederum konkrete Projektanträge entwickelten, über welche die Administration dann entsprechend ihren allgemeinen Vergabebedingungen und dem vorhandenen Mittelvolumen positiv oder auch negativ zu entscheiden hatte. Es handelt sich also um ein typisches gestuftes Rückkopplungsverfahren moderner Hochschulverwaltung.

Ein Beispiel für verstärkte Eigeninitiative des Ministeriums war die Schwerionenphysik mit dem den hessischen Forschern Zugang zu Großforschungseinrichtungen ermöglicht werden sollte; wenngleich mit der Gesellschaft für Schwerionenforschung schon zuvor Kooperationen bestanden. Im Verlauf der Programmdurchführung wurden unter dem Zwang der Verteilungsgerechtigkeit für fast alle Fächergruppen Ressourcen bereitgestellt; neben der Umweltforschung für die Informatik, die Materialforschung, die Molekularbiologie, die Biotechnologie; dann, von den Disziplinen ausgehend, die den Schlüsseltechnologien zugrundeliegen, auf die Technikfolgenforschung; von hier aus lag es nahe, unter gesellschaftskritischen Aspekten auch die "Dritte-Welt-Forschung" einzubeziehen.

Damit waren dann auch die Geisteswissenschaften nicht mehr auszuschließen, bei denen wiederum angesichts der individualisierten Arbeitsweise die institutionelle Förderung zugunsten einer Projektförderung aufgebrochen und die Selektionsprozesse mehr der jeweiligen "scientific community" überlassen werden mußten.

Die Ausdehnung auf Projektförderung zeigt die Selektionsproblematik, in die der Staat als Träger der Hochschulen bei Schwerpunktförderung fast zwangsläufig gerät. Die "institutionelle Förderung" war nicht zuletzt gewählt worden, um zu vermeiden, daß die Verwaltung an Stelle der Wissenschaft Forschungsprojekte fachlich beurteilen müsse. Bei der institutionellen Förderung konnte man - und hat es auch getan - sich leichter an das offenkundige Ansehen der Wissenschaftler in der scientific community halten; so wenn sie ausgewiesen waren als DFG-Gutachter. Mit der Projektförderung trat das Ministerium aber in ungewollte Konkurrenz zu den entsprechenden Selbstselektionsmechanismen der Wissenschaftsförderung, der nur mit einem zu aufwendigen und erst aufzubauenden Gutachterstamm hätte begegnet werden können. Diese programmgefährdende Eigendynamik wurde auch im Ministerium erkannt, aber für eingrenzbar gehalten.

Eine Untersuchung der geförderten Forschungseinrichtungen hinsichtlich der Begründungs- und Verwendungsstrategien im Rahmen ihrer längerfristigen Forschungspräferenzen steht noch aus, ist vom Ministerium allerdings bisher auch nicht vorgesehen: Für die Verwendung beantragter Geräte erübrige sich ein Evaluationsverfahren; man vertraue auf die synergetische Wirkung der Ausstattungsverbesserung, auch abgesehen von dem Vorhaben, für das sie zunächst benötigt wurde. Bei der darüber hinausreichenden Evaluation der Effizienz eines Ressourcenzuflusses von immerhin inzwischen 6 Millionen DM jährlich vertraut man auf die Rückkoppelung mit den Hochschulen im Rahmen der allgemeinen Verwaltungsgeschäfte; die Konsolidierung der Schwerpunkte zeichne sich ab. Verzettelung oder Theoriedefizite in Einzelfällen hielten sich im üblichen Rahmen und würden mit Ressourcenkürzungen oder -streichungen in der Folgezeit beantwortet. Ein Effizienzkriterium mittelbarer, aber wirksamer Art sei auch die Drittmittelwerbung bei anerkannten Einrichtungen der Forschungsförderung. Und schließlich werde bei Schwerpunkten vor ihrer Konsolidierung ein Verfahren der "Außenbegutachtung" etwa in Gestalt eines hearings gefordert. Offen sei die Evaluation von Projektförderung, wofür aber nun Lösungsvorschläge von den Hochschulen selber erwartet würden.

Im Grunde wird hier auf verschiedenen Wegen auf die allgemeinen Prinzipien gestaltender Verwaltung für Erfolgskontrolle von Maßnahmenbündeln rekurriert, eben eine Art trial and error-Prinzip unter Benutzung eigenen und fremden, administrativ eingespielten Erfahrungswissens und des hohen fachlichen Sachverstandes bei der Programmgenerierung. Das grundlegende Implementationsproblem, daß die Ressourcenempfänger ihre eigenen Strategien zur Etablierung von Forschungsschwerpunkten verfolgen, die von der Außenlegitimation zu unterscheiden sind, wird so nicht endgültig gelöst.

4.5 Förderungskoordination durch die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen

Die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (AIF), deren Mitgliederzahl seit dem Gründungsjahr 1954 bis heute auf 96 Forschungsvereinigungen ständig zugenommen hat, unterhält eine nur mit wenig Personal besetzte Koordinationsstelle in Köln, zu deren finanziell bedeutendster Aufgabe sich die Umsetzung von Forschungsförderungsprogrammen des Bundes entwickelt hat, die der Mobilisierung von Forschungspotentialen innerhalb der - vorwiegend mittelständischen - Wirtschaft und der Nutzung sonstiger Forschungseinrichtungen durch die Wirtschaft dienen. Gegenwärtig ist sie die "Schaltstelle" für rd. 600 Millionen DM an öffentlichen Mitteln. Auch bei der Forschungsförderung im Rahmen der EG ("Comett"-Programm) und bei der Förderung der Forschung an Fachhochschulen aus Bundesmitteln soll sie eingeschaltet werden. Ihre Mitglieder sind Forschungsvereinigungen der Wirtschaft, die eigene Forschungseinrichtungen unterhalten. Der AIF als koordinierende Institution bedienen sich diese, wenn es im "vor-wettbewerblichen" Raum um Forschungsgrundlagen für Produkt- und Verfahrensinnovationen geht, die vor allem von mittelständischen Unternehmen nicht in Eigenregie bewältigt werden können und für welche öffentliche Mittel eingeworben werden sollen: was wiederum voraussetzt, daß die Ergebnisse allen Marktteilnehmern zugänglich sein müssen. Daraus ergibt sich, daß es sich in der Regel um branchenbezogene Forschung bzw. Entwicklung handelt. Neuerdings kommen auch "Querschnittsaufgaben" hinzu, so bei Schlüsseltechnologien in der Fertigung, und bei übergreifenden Anforderungen der Öffentlichkeit an die Wirtschaft (etwa beim Umweltschutz). Die über die AIF koordinierte Forschung aus Bundesmitteln zugunsten der Wirtschaft wird nicht nur in deren Gemeinschaftsforschungsinstituten der Mitglieder, sondern inzwischen zu 40% in wirtschaftsunabhängigen Forschungseinrichtungen durchgeführt; wovon mehr als die Hälfte, somit über ein Fünftel des Gesamtvolumens, auf die Hochschulen entfällt. Hier handelt es sich ganz überwiegend um die ingenieurwissenschaftlichen Disziplinen einschließlich naturwissenschaftlicher Anwendungsgebiete.

Bei dieser Förderungsstruktur kann man, abgesehen vom Bund selber, nicht der Programm-, wohl aber der Projektgenerierung nachgehen, die ihrerseits den Projektrahmen ausfüllt. Es gilt das in der AIF sogenannte "bottom-up"-Prinzip: Aus dem Produktionsgeschehen selber und der Marktkonkurrenz erwachsen Innovationsimpulse, die zu Projekten ausformuliert und über die Trägervereinigungen in das zentrale Auswahlverfahren eingespeist werden. Eine erste Effizienzkontrolle ist schon hier durch den Nachweis der Eigenbeteiligung in etwa gleicher Höhe wie die beantragten Mittel eingebaut, der verständlicherweise durch vorausgehenden eigenen Forschungs-"input" in die anstehende Produktionsproblematik erbracht werden kann. Da sich diese Förderung gut eingespielt hat, kann von einer Kontinuität der Entwicklung des Antragsvolumens und damit auch - bei den vorhandenen steigenden Bundesmit-

teln - der Bewilligungschance gesprochen werden. Sie wird von einer branchenspezifisch zusammengesetzten Gutachtergruppen durchgeführt, die sich zur Hälfte aus von den Mitgliedern benannten Vertretern der Wirtschaft selber und zur Hälfte aus Wissenschaftlern des übergreifend konstituierten "Wissenschaftlichen Rates" zusammensetzt, der rd. 100 Mitglieder zählt, die wiederum letztlich auch von den Mitgliedern und Organen der AIF benannt worden sind. Die Gutachtergruppen werden im Rhythmus von drei Jahren neu zusammengesetzt. Sie bestimmen meist einen Fachgutachter, bei komplexen Fragestellungen auch einen auswärtigen Sondergutachter, und einen Berichterstatter, der einen Vorschlag für die Empfehlungen der Gruppe an den - endgültig entscheidenden - Bewilligungsausschuß vorlegt. Für den somit im Verfahren zentralen Vorschlag des Berichterstatters sind die Beurteilungskategorien jedenfalls in einem allgemein verwendeten Bogen vorgegeben. Er enthält im wesentlichen die auch von der Förderungselbstverwaltung der Wissenschaften i.d.R. verwendeten Beurteilungskriterien, jedoch stärker auf die technische Durchführbarkeit, z.B. Geräteauslastung, ausgerichtet und ergänzt um die wirtschaftliche Relevanz, besonders für kleine und mittlere Unternehmen.

Das so geförderte Projekt- bzw. Produktionsspektrum ist vielfältig und spiegelt den Fortschritt besonders in der industriellen Fertigung wider. Nach der Berichterstattung der AIF sollen fast zwei Drittel der Projektergebnisse Eingang in die Produktion gefunden haben; was eine sehr hohe Erfolgsquote darstellen würde. Dies wird von der Geschäftsstelle als ein Beleg dafür angesehen, daß die AIF für die unter ihrem Dach zusammengeschlossenen Forschungsvereinigungen, öffentliche Fördermittel (insbesondere des Bundeswirtschaftsministeriums) neutral und aufgabengerecht einsetzt. Für eine Evaluation der Vielzahl der Einzelprojekte bestehen aber offensichtlich nicht die Voraussetzungen. Inhaltlich wird darauf verwiesen, daß das eigentliche Effizienzkriterium das "bottom-up"-Prinzip sei; schlicht gesagt: Daß Wirtschaftsbetriebe auf Dauer nur diejenige Forschung betrieben bzw. finanzierten, die, wenn auch auf Umwegen, für sie ertragswirksam sei. Dies scheint plausibel zu sein: Das Steuerungsprinzip dieser Forschungsförderung und mit ihr auch das des Selektionsverfahrens, ist die Produktionseffizienz und zudem die Bedingungen der Marktkonkurrenz.

5. Effizienzkriterien der Drittmittelförderung

Das Verhältnis von Drittmittelförderung und ingenieurwissenschaftlicher Forschung an den Hochschulen stellt sich nach unseren Befunden im ganzen so dar: Die Förderungsinstitutionen verfolgen ihre spezifischen Zielsetzungen; die Antragsteller wenden sich mit einem speziellen Projekt an sie. Zugleich verwirklichen die Förderungsinstitutionen ihre Ziele durch eine Vielzahl von Einzelanträgen; und die Antragsteller verfolgen Forschungslinien, die "diachron" zu den Einzelprojekten wirksam sind. Unter diesem Aspekt gewinnt die "Förderungslandschaft" Kontur: Die Förderungsmaßnahmen der verschiedenen Institutionen ergänzen einander, ob ausdrücklich vorgesehen oder nicht; sie ermöglichen damit erst eine spezifisch nutzende Forschungsentwicklung an den Hochschulen. Die Förderungsschwerpunkte vernetzen sich ihrerseits in ihren Forschungszielen, ob ausdrücklich abgestimmt oder nicht.

Während die Einzelförderungsmaßnahmen eher akzidentelle Bedingungen ihres Zustandekommens aufweisen, zeichnet sich übergreifend ein Förderungs-"System" und ein Forschungs-"System" ab, die gleichermaßen kennzeichnet, daß sie durch die Vielfalt von Einzelmaßnahmen mit einander vernetzt sind; und zwar so, daß jede einzelne Maßnahme Rückwirkungen auf die Förderungsebene sowie auf die Forschungslandschaft hat. Insofern ist die Vielfalt der Förderungseinrichtungen und der sie beanspruchenden Forschungseinrichtungen angesichts begrenzter Planbarkeit von Forschung effizienter als es die "Einfalt" einer Steuerung der Forschung durch eine Instanz wäre, die über alle Ressourcen verfügt. Im Einzelfall schließt das natürlich Ineffizienz bzw. Fehlsteuerung durch Forschungsverdoppelung, Begünstigung von "Forschungserbhöfen", bloße Legitimations-Förderung für Staatszwecke oder monopolistische Ergebnisverwendung nicht aus.

Das beinhaltet zumindest für die Ingenieurwissenschaften, daß die dargestellten Förderungsmöglichkeiten einerseits durch die Selbstverwaltungseinrichtungen der Wissenschaft, die eher an den Forschungsparadigmen der scientific community ausgerichtet ist, andererseits die staatliche Förderung, die mehr gesellschaftliche Strukturveränderungen anstrebt, und schließlich die Förderung durch die Wirtschaft, der es um Innovationen zur Marktbehauptung unter Konkurrenzbedingungen geht, einander ergänzen, um sowohl Theorie- als auch Anwendungsbezug ressourcenaufwendiger Forschung zu ermöglichen. Auf der anderen Seite können die Förderungseinrichtungen die Konkurrenz zwischen Forschungsschwerpunkten für ihre jeweiligen Programmziele nutzen, ohne sich auf die Spezialisierung jeweils eines Schwerpunktes auf Dauer festlegen zu müssen. Es besteht so zumindest die Chance die gesellschaftlich verfügbaren Förderungsressourcen für ingenieurwissenschaftliche Forschungsschwerpunkte eben wegen der Flexibilität der Entsprechung von Verbundsystem der Drittmittelförderung und Netzwerk der Forschungsschwerpunkte effizient zu nutzen.

Dies begründet noch nicht die Effizienz der Einzelabstimmung. Sie hängt zunächst offenbar davon ab, daß die Ressourcen der in ihren Zielsetzungen unterschiedlichen wichtigsten Förderungsinstitutionen in einem ausgewogenen Gewichtungsverhältnis, bezogen auf ihre Synergieeffekte für ingenieurwissenschaftliche Forschung, stehen. Im Untersuchungszeitraum schien dieses Verhältnis, so wie es sich seit der Wiederaufbauphase zunächst eingespielt und dann besonders infolge der Intervention des Bundes verschoben hatte²¹, Forschungsstrategien in Gestalt der Entwicklung von Forschungsschwerpunkten zu begünstigen; wengleich Restriktionen seitens der Selbstverwaltungseinrichtungen, gemessen am Anstieg des Nachfragevolumens, bereits spürbar wurden. Dies wirkte sich in den Ingenieurwissenschaften nicht so stark wie in anderen Disziplinen aus. Denn die Vervielfältigung der nachfragenden Forschungseinheiten im Gefolge der Hochschulexpansion schritt hier nicht so rasch voran wie etwa in den Sozialwissenschaften oder den "Biowissenschaften", weil es eines langen Vorlaufes beim Aufbau und der Entwicklung des Verbundes von Kompetenz, "know how" und Geräteausstattung, den ein ingenieurwissenschaftlicher Forschungsschwerpunkt darstellt, bedurfte. Man kann also in den Ingenieurwissenschaften im ganzen auch nach unseren Befunden unterstellen, daß auch in der Behandlung der Einzelanträge infolge der Streubreite der Förderungsmöglichkeiten und der Überschaubarkeit der Forschungsschwerpunkte trotz Mittelknappheit die Drittmittelförderung relativ effizient war und ist.

Auch dies beantwortet die Frage noch nicht, ob die Förderungseinrichtungen als einzelne nach dem Effizienzkriterium eines rational nachvollziehbaren Implementationsprozesses ihren eigenen Zielsetzungen entsprechen. Soweit die erhaltenen Informationen eine Generalisierung überhaupt gestatten, scheint dieses Kriterium paradoxerweise gerade dann konsistent erfüllt zu sein, wenn "Selbststeuerung" der Forschungsentwicklung durch die Fachdisziplinen nicht allein ausschlaggebend für die Förderung ist:

Bei der Ressourcenbereitstellung durch die Wirtschaft werden die im Produktionsprozeß maßgeblichen Zielsetzungen rigoros und selektiv in der universitären und außeruniversitären Forschung durchgesetzt; sei es, daß Aufträge vergeben werden, sei es, daß Verbundforschung an bzw. mit den Forschungseinheiten durchgeführt wird. Die Ressourcenverwendung ist durch Produktorientierung, Zeitrahmen, Kontrollintervalle, Rückkoppelung zum Auftraggeber, Kostenkalkulation und anderes so "vorprogrammiert", daß sie die Evaluation gewissermaßen mit einschließt. Fehleinschätzungen bzw. Fehlanpassungen haben alsbald Rückwirkungen auf die Selektion künftiger Ressourcenempfänger. Dieses Verfahren, das zugleich ein Effizienzkriterium ist, kann nur deswegen auf weite Strecken - lückenlos ohnehin nicht - durchgehalten

²¹ Für die Entwicklung der Forschungs- und Technologiepolitik seit 1945 und die geänderte Stellung des Bundes vgl. z.B. Bruder, W. (Hg.), Forschungs- und Technologiepolitik in der Bundesrepublik Deutschland, 1986.

werden, weil der Bezug zum Innovationsfortschritt der "Grundlagenforschung" eingeschränkt ist: Die in der Produktion verwendbare Produkt- oder Verfahreninnovation darf nicht durch theoriebezogene Generalisierung, Differenzierung und Problematisierung im Forschungsprozeß grundlegend in Frage gestellt werden. Das dieser Förderung immanente Effizienzkriterium konterkariert insofern zumindest partiell das "externe" des Theoriefortschrittes in der Grundlagenforschung.

Die Programmziele staatlicher Förderungsträger sind demgegenüber meistens allgemeiner, d.h. auf wirtschaftliche, soziale, infrastrukturelle und ihnen verwandte gesellschaftliche Strukturveränderungen bezogen. Die Selektion bei der Förderung von Projekten oder Institutionen ist auch hier gezielt, aber weniger ergebnisorientiert, und sie enthält bei der Auswahl der Forschungseinrichtungen auch Gleichbehandlungspostulate des öffentlichen Rechts. Die Evaluation der Zielverwirklichung einschließlich der Rückkoppelung mit künftiger Selektion ist gelockert - wengleich oft in ausführlichen Vorstellungen, zugleich zur Eigenlegitimation niedergelegt. Es geht weniger um bestimmte Verwertungsprozesse von Forschungsergebnissen als vielmehr um die Freisetzung, Bündelung und Entfaltung von Forschungspotentialen in einer Art von Initialzündung. Die Beschränkung des Effizienzkriteriums der Verwendbarkeit stärkt so gewissermaßen dasjenige der Nutzung von Spielräumen für einen Innovationsfortschritt der Wissenschaften selber.

Die Selbstverwaltungseinrichtungen der Forschungsförderung schließlich sind im Grunde auf das universale Spektrum vorhandener oder auch sich erst entfaltender Wissenschaftsdisziplinen ausgerichtet, wengleich sie durchaus innerhalb dessen an der Ressourcenkonzentration in Schwerpunkten mitwirken. Sie bedienen sich für den Selektionsprozeß zur Verteilung der ihnen verfügbaren Ressourcen der scientific community selber und delegieren insofern die Verwirklichung guter Forschung an die Gesamtheit potentieller Empfänger. Defizitär ist dann aber aus dem gleichen Grund die Evaluation und deren Rückkoppelung zu künftigen Selektionsverfahren (wohl mit der Ausnahme der Sonderforschungsbereiche). Gerade wegen der Allgemeinheit der Förderungsziele läßt sich nicht definitiv entscheiden, ob Wissenschaftsfortschritt in der Spitzenforschung gezielt, aber unter Berücksichtigung unterschiedlicher Forschungsansätze und damit effizient gefördert wird oder vielmehr dasjenige, was die im Wissenschaftssystem etablierte scientific community, repräsentiert durch die von ihr getragenen Gutachter, dafür hält. Es mag überraschen, daß das von uns gewählte Effizienzkriterium hier also prinzipiell weniger - bzw. mit einer kaum bestimmbareren Unsicherheitsmarge - erfüllt wird, während sich andererseits kaum bestreiten läßt, daß das Kriterium der Erhaltung des "Humusbodens" der Grundlagenforschung vergleichsweise am besten erfüllt wird.

Damit stellt sich abschließend für weitere Untersuchungen die Frage, wie ein Effizienzkriterium der Ressourcenverwendung für Grundlagenforschung an den Hochschulen beschaffen sein müßte. Es müßte an Ressourcenverwendung

innerhalb komplexer Forschungseinrichtungen selber, d.h. an der effizienten Organisation von Forschungsschwerpunkten ausgerichtet werden. Die Effizienz der Ressourcenverwendung in Forschungsprozessen läßt sich nicht mit input-output-Funktionen messen, weil es kein identisches Wertäquivalent gibt.²² Deshalb wurde zunächst versucht, Leistungsmaßstäbe anderer Art zum Ressourcenaufwand in Entsprechung zu setzen, vor allem Publikationen und deren Zitationen, im technischen Bereich auch Patente, bei anwendungsbezogener Forschung auch die Erreichung etwa des Prototyps für eine Produktion. Es wurde darüber hinaus versucht, Produktionsfunktionen für das Verhältnis von Ressourceneinsatz und Forschungsleistungen empirisch zu ermitteln (vgl. Weiss²³). Alle diese Untersuchungen haben durchaus Zusammenhänge zwischen der Ausstattung mit Ressourcen, Kompetenzentwicklung von Wissenschaftlern in Forschungseinheiten und dem Anerkennungssystem der scientific community aufgezeigt (vgl. Weingart und Winterhager²⁴). Nur lassen sich daraus nicht Kriterien für den optimalen Einsatz von begrenzten Ressourcen bei der Förderung größerer Forschungseinheiten ableiten (vgl. Fisch und Daniel²⁵).

Ebensowenig haben Versuche, die Bedingungen wissenschaftlicher Produktivität im allgemeinen oder der Ingenieurwissenschaften im besonderen auf vorhandene Ressourcen - einschließlich der Zeitressource - zurückzuführen, zu operationalisierbaren Ergebnissen geführt. Auch die Ersetzung des Begriffs der Produktivität durch die Umschreibung dessen, was innovativ an der Ingenieurarbeit ist, blieb zirkulär.

Deshalb sollte versucht werden, nicht nur für die Evaluation der Effizienz von Förderungsleistungen auf den Forschungsprozeß selber zu rekurrieren. Hier führen, soweit absehbar, weder traditionelle organisationstheoretische Ansätze, die Zusammenhänge zwischen Leistungszielen und Organisationsparametern allgemeiner Art herstellen, weiter, noch auch strukturell-funktionale, die letztlich die Abstimmung von Außen- und Binnenkomplexität als Bestandsziel der Organisation angeben. Denn beide können die Bedingungen von wissenschaftlicher Produktivität in projektförmigen Forschungsprozessen inner-

²² Auch der Wissenschaftsrat, Empfehlungen zur Organisation, Planung und Förderung der Forschung, Köln 1975, sucht vom betriebswirtschaftlichen Modell einer Aufwand-Ertragsrechnung loszukommen und führt stattdessen den "Erfolg" ein, der sich auf Forschungsfortschritt gesamt bezieht (vgl. auch die Empfehlungen des Ausschusses der DFG für angewandte Forschung vom 15.2.1985).

²³ Weiss, M., Effizienzforschung im Bildungsbereich. Aufgaben, Methoden und empirische Befunde. Berlin 1982.

²⁴ Weingart, P., Winterhager, M., Die Vermessung der Forschung. Theorie und Praxis der Wissenschaftsindikatoren. Frankfurt, New York 1984.

halb gemessen an der Verwendung von Ressourcen größerer Forschungseinheiten, eben Forschungsschwerpunkten, nicht hinreichend konkret bestimmen. Weiter führen²⁶ fachspezifisch unterschiedliche Kriterien. Methodisches know-how in entsprechender Kompetenzverteilung, herrschaftsfreie Kommunikationsnetze, die zeitliche und aufgabenbezogene Ausgewogenheit von Teamarbeit und Einzelarbeit, Sicherung von Operationalisierungsschritten im Projektverlauf, Ausgewogenheit der Binnen- und Außenorientierung eines Forschungsteams, geregelte Verfahren für Zielkonfliktbewältigung, ein gerechtes Verteilungssystem für Gratifikationen und die transparente und funktionale Verteilung von Weisungskompetenzen, Eigenverantwortung und Risiko. Dabei geht es um Synergieeffekte des Zusammenspiels dieser Effekte, die Bedingung für effiziente Ressourcenverwendung in Forschungseinheiten und damit auch für die Umsetzung von Förderungsprogrammen in wissenschaftlichen Fortschritt sind.

²⁵ Fisch, R., Daniel, H.-D. (Hg.), *Messung und Förderung von Forschungsleistungen*. Konstanz 1986, sowie Fisch, R., Daniel, H.-D., *Empirische Wissenschaftsforschung*, in: Burrichter, C. (Hg.), *Theorie und Praxis der Wissenschaftsforschung*. Erlangen 1987, S.89ff.

²⁶ Pelz, D. C., Andrews, F. M., *Scientists in Organizations*. New York 1966. Aus der Sicht sozialwissenschaftlicher Forschungspraxis immer noch aufschlußreich: Bahrtdt, H. P., *Wissenschaftssoziologie - ad hoc. Beiträge aus der Wissenschaftssoziologie und Wissenschaftspolitik aus den letzten zehn Jahren*. Düsseldorf 1971.

Literatur

- Albers, F.: Organisatorische Gestaltung der Forschungsförderung. Analyse der Forschungsförderung in der BRD und Entwicklung einer organisatorischen Gestaltungskonzeption für Forschungsförderungsinstitutionen. Frankfurt a. M. 1983.
- Arbeitskreis der Kanzler und leitenden Verwaltungsbeamten der Hochschulen (Hg.): Mittelverteilung für Forschungs und Lehre an den Hochschulen. Hamburg 1984.
- Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen (Hg.): Jahrbuch, Forschung und Entwicklung 1984-1988. Köln 1989.
- Bahrtdt, H. P.: Wissenschaftssoziologie - ad hoc. Beiträge aus der Wissenschaftssoziologie und Wissenschaftspolitik aus den letzten zehn Jahren. Düsseldorf 1971.
- Baumeister, H. P.: Forschungsförderung und Kreativität. Die Qualität unserer Forschungsförderung jenseits finanzieller Ressourcen. In Wissenschaftsrecht, Wissenschaftsverwaltung, Wissenschaftsförderung, Bd. 15 (1982), Heft 1, S. 121f.
- Bräumlung, H.; Harmsen, B.-H.: Die Förderprinzipien und Instrumente der Forschungs- und Technologiepolitik. Göttingen 1975.
- Bruder, W. (Hg.): Forschungs- und Technologiepolitik in der Bundesrepublik Deutschland. Opladen 1986.
- Bruder, W.; Dose, N.: Forschungs- und Technologiepolitik in der Bundesrepublik Deutschland. In: Bruder, W. (Hg.): Forschungs- und Technologiepolitik in der Bundesrepublik Deutschland. Opladen 1986, S.11-75.
- Brinkmann, G. (Hg.): Probleme der Bildungsfinanzierung an Universitäten. Berlin 1985.
- BMBW (Hg.): Bundesbericht Forschung. Bonn 1972. Seit dem etwa alle vier Jahre beim BMFT erscheinend.
- BMFT (Hg.): Rahmenkonzept zum Ausbau der Grundlagenforschung für die Informationstechnik. Bonn 1986.
- BMFT (Hg.): Bundesbericht Forschung. Bonn 1988.
- BMFT (Hg.): Informationstechnik - Werkstattbericht aus der Forschung. Bonn 1988.
- BMFT (Hg.): Programm Materialforschung. Zwischenbilanz. Bonn 1988.
- BMFT (Hg.): Faktenbericht zum Bundesbericht Forschung. Bonn 1990.
- Cole, S., Rubin, L. und Cole, J. R., Peer Review and the Support of Science, in: Scientific American, Bd. 237 (1977), S.34-41.
- Cole, S., Rubin, L. und Cole, J. R., Peer Review in the National Science Foundation. Phase One of a Study. Washington 1978.
- Daniel, H.-D.: Ansätze zur Messung und Beurteilung des Leistungsstandards von Forschung und Technologie. In: Beiträge zur Hochschulforschung, 1989, Heft 3, S. 223-253.
- Daniel, H.-D.; Schulze, K. P.: Effizienzmessung in der Forschung. In: Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Jahrbuch 1988. Berlin 1988.

- Daniel, H.-D.; Fisch, R. (Hg.): Messung von Forschungsleistungen. Eine annotierte Bibliographie (1910-1985) und Synopsis. Erlangen 1986.
- Daniel, H.-D.; Fisch, R. (Hg.): Evaluation von Forschung. Methoden, Ergebnisse, Stellungnahmen. Konstanz 1988.
- Deutsche Forschungsgemeinschaft (Hg.): Bericht über ihre Tätigkeit. Bonn/Bad Godesberg 1956ff.
- Deutsche Forschungsgemeinschaft (Hg.): Aufgaben und Finanzierung. Wiesbaden 1967ff.
- Deutsche Forschungsgemeinschaft (Hg.): Aufbau und Aufgaben der Deutschen Forschungsgemeinschaft. Bonn/Bad Godesberg 1974.
- Deutsche Forschungsgemeinschaft (Hg.): Tätigkeitsbericht. Bonn/Bad Godesberg 1987.
- Deutsche Forschungsgemeinschaft (Hg.): Perspektiven der Forschung und ihrer Förderung. Aufgaben und Finanzierung VII 1987 bis 1990. Weinheim 1987.
- Fisch, R.; Daniel, H.-D. (Hg.): Messung und Förderung von Forschungsleistungen. Konstanz 1986.
- Fisch, R.; Daniel, H.-D.: Empirische Wissenschaftsforschung. In: Burrichter, C. (Hg.): Theorie und Praxis der Wissenschaftsforschung. Erlangen 1987, S.89ff.
- Fläming, Ch; u.a. (Hg.): Die Rolle der Forschung in wissenschaftlichen Hochschulen. Tübingen 1979.
- Fläming, Ch.: Bemessung von Forschungsleistungen? Forum des Hochschullehrerverbandes, 1978, Heft 16.
- Frackmann, E.: Probleme der Finanzierung, Budgetierung und Evaluierung im US-amerikanischen Hochschulbereich. 1983.
- Frackmann, E.: Selbststeuerung im Hochschulbereich. Ein Beitrag zur ökonomischen Theorie der Hochschule. Reihe Volkswirtschaftliche Forschung und Entwicklung, Bd. 34. München 1987.
- Friedeburg, L. v.: Die DFG und ihre Gutachter. In: Soziologische Revue, Jg. 13 (1990), S.141-146.
- Giese, E.: Erfassung und Beurteilung universitärer Forschungsleistungen. In: Beiträge zur Hochschulforschung, Heft 4, S. 419-465, 1988.
- Harnier, Louis v.: Elemente für Szenarios im Hochschulbereich. In: Beiträge zur Hochschulforschung, Heft 1, 1988, S. 51ff.
- Hartmann, H.; Dübbers, E.: Kritik in der Wissenschaftspraxis. Buchbesprechungen und ihr Echo. Frankfurt 1984.
- Heiber, H.; u.a.: Messung der Forschungsleistungen in Hochschulen. Baden-Baden 1983.
- Hessisches Ministerium für Wissenschaft und Kunst (Hg.): Wissenschaft und Forschung in Hessen. Wiesbaden 1988.
- Hochgerner, J.: Forschungsförderung als Instrument der Forschungspolitik. In: Kellermann, P. (Hg.): Universität und Hochschulpolitik. Wien, Köln, Graz 1986.
- Hocker, D.: Die Möglichkeiten einer Beurteilung von Forschungsprojekten in Kosten-Nutzen-Analysen. Köln 1975.

- Kluge, N.; Oehler, Ch.: Hochschulen und Forschungstransfer, Bedingungen, Konfigurationen und Handlungsmuster. Werkstattberichte Bd. 17. Kassel 1986.
- Krauch, H.; Kunz, W.; Rittel, H. (Hg.): Forschungsplanung. München, Wien 1966.
- Kraushaar, K.; Oehler, Ch.: Forschungstransfer. Betriebliche Innovationen und Ingenieurarbeit. Werkstattberichte Bd. 23. Kassel 1989.
- Kuhn, T. S.: The Structure of scientific Revolutions, Chicago 1962.
- Leber, G.: Die Forschungspolitik des Bundesministers für Forschung und Technologie und ihre Wechselwirkung mit der universitären Forschung. In: Konstanzer Blätter für Hochschulfragen, 1982, S.74-76.
- Leopold, A.; Weingart, P.; Winterhager, M.: Wissenschaftsindikatoren und quantitative Wissenschaftsforschung. Eine Annotierte Bibliographie. Bielefeld o.J.
- Lorenzen, H.-P.: Effektive Forschungs- und Technologiepolitik. Frankfurt, New York 1985.
- Meierhofer, L.: Projektselektion in der Forschungsförderung. Basel 1983.
- Mertes, U.: Forschungsförderung am Beispiel der Deutschen Forschungsgemeinschaft. In: WSI Mitteilungen, Heft 12, 1978, S.692-700.
- Merton, R. K.: Wissenschaft und demokratische Sozialstruktur. In: Weingart, P., Wissenschaftssoziologie 1, Frankfurt 1972, S.45-59.
- Neidhardt, F.: Die Gutachter der DFG. Instanz im Forschungssystem. In: Forschung, Mitteilungen der DFG, Heft 1, 1983.
- Neidhardt, F.: Kollegialität und Kontrolle - am Beispiel der Gutachter der Deutschen Forschungsgemeinschaft. In: KZfSS, Jg. 38 (1986), Heft 1, S. 2-12.
- Neidhardt, F.: Selbststeuerung in der Forschungsförderung. Das Gutachterwesen der DFG. Opladen 1988.
- OECD: Evaluation of Research. A Selection of current Practices, Paris 1987.
- Oehler, Ch.: Die immanente Forschungslogik. In: DUZ, Jg. 40 (1984), Heft 6.
- Oehler, Ch.: Forschungstransfer und Qualifikation von Wissenschaftlern in unterschiedlichen Gesellschaftssystemen. In: IGW-Report über Wissenschaft und Technologie. Erlangen 1988, S.105-110.
- Oehler, Ch.: Wissens- und Technologietransfer zwischen Hochschulen und Wirtschaft in der Bundesrepublik. In: Kluczynski, J.; Oehler, Ch. (Hg.): Hochschulen und Wissenstransfer in verschiedenen Gesellschaftssystemen. Werkstattberichte Bd. 21, S.105-140. Kassel 1988.
- Pelz, D. C.; Andrews, F. M.: Scientists in Organizations. New York 1966.
- Roeder, P. M.; Baumert, J.; Naumann, J.; Trommer, L.: Institutionelle Bedingungen wissenschaftlicher Produktivität. In: Daniel, H.-D.; Fisch, R. (Hg.): Evaluation von Forschung. Methoden, Ergebnisse, Stellungnahmen. Konstanz 1988, S.457-494.
- Rossi, P., u.a.: Programm-Evaluation. 1985.
- Sadowski, D.; Bakes, U.: Analysen zur Forschungseffizienz. Grundlagen für die Forschungsfinanzierung. In: Brinkmann, G. (Hg.): Probleme der Bildungsfinanzierung an Universitäten. Berlin 1985, S.407-437.

- Schiel, C. H.: Evaluierbarkeit von Forschungsprojekten. Möglichkeiten und Grenzen aus der Sicht der Forschungsförderungsorganisationen. In: Flämig, Ch.; u.a. (Hg.): Die Rolle der Forschung in wissenschaftlichen Hochschulen. Wissenschaftsrecht, Wissenschaftsverwaltung, Wissenschaftsförderung, Beiheft 7, S.102ff, Tübingen 1979.
- Sieber, P.: Aspekte qualitativer Evaluationsforschung. In: Bildungsfinanzierung und Bildungspraxis, Jg. 6 (1984), Heft 1, S.83-105.
- Staudt, E., Hafkesbrink, J.; Treichel, H.-R.: Forschungsmanagement durch Evaluation. Das Beispiel Arbeitsschwerpunkt Druckindustrie. Schriftenreihe Humanisierung des Arbeitslebens, Bd. 97. Frankfurt, New York 1988.
- Strübing, J.: "Technik, das ist das Koordinatensystem in dem wir leben ...". Handlungsorientierungen im technikwissenschaftlichen Forschungstransfer. Werkstattberichte Bd. 24. Kassel 1989.
- Volkswagen-Stiftung (Hg.): Tätigkeitsbericht 1987/88. Hannover 1988.
- Weingart, P.; Winterhager, M.: Die Vermessung der Forschung. Theorie und Praxis der Wissenschaftsindikatoren. Frankfurt, New York 1984.
- Weiss, M.: Effizienzforschung im Bildungsbereich. Aufgaben, Methoden und empirische Befunde. Berlin 1982.
- Wissenschaftsrat (Hg.): Empfehlungen zur Organisation, Planung und Förderung der Forschung. Köln 1975.
- Wissenschaftsrat (Hg.): Drittmittel der Hochschulen (vorläufige Ergebnisse) 1970, 1975, 1980 bis 1985. Köln 1986.
- Wittmann, W.: Evaluationsforschung. Aufgaben, Probleme und Anwendungen. Berlin 1985.
- Zierold, K.: Forschungsförderung in drei Epochen. Wiesbaden 1968.