



Renate Mayntz

Forschung als Dienstleistung? Zur gesellschaftlichen Einbettung der Wissenschaft

(Akademievorlesung am 25. April 1996)

In: Berichte und Abhandlungen / Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften (vormals Preußische Akademie der Wissenschaften) ; 3.1997, S. 135-154

Persistent Identifier: [urn:nbn:de:kobv:b4-opus-29627](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:kobv:b4-opus-29627)

Die vorliegende Datei wird Ihnen von der Berlin-Brandenburgischen Akademie der Wissenschaften unter einer Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (cc by-nc-sa 4.0) Licence zur Verfügung gestellt.



Renate Mayntz

Forschung als Dienstleistung? Zur gesellschaftlichen Einbettung der Wissenschaft

(Akademievorlesung am 25. April 1996)

Die Struktur des deutschen Systems der wissenschaftlichen Forschung zeichnet sich durch zwei besondere Merkmale aus. Zum einen ist dieses System intern arbeitsteilig strukturiert, d. h. die reine und die problemorientierte Grundlagenforschung und die angewandte Forschung finden schwerpunktmäßig in verschiedenen Einrichtungen statt: Grundlagenforschung vor allem an den Hochschulen und in der Max-Planck-Gesellschaft, problemorientierte Grundlagenforschung in den – ebenfalls öffentlich finanzierten – Großforschungseinrichtungen, und die angewandte Forschung in Instituten der Fraunhofer-Gesellschaft, bestimmten Ressortforschungseinrichtungen und den Forschungsabteilungen von Unternehmen (Abb. 1). Dabei genießt die Grundlagenforschung trotz ihrer finanziellen Abhängigkeit vom Staat ein hohes, ja ein selbst im Vergleich zu anderen westlichen Ländern besonders hohes Maß an institutionell und organisatorisch gesicherter Autonomie (Mayntz 1992a).

In letzter Zeit nun wurde diese hohe Autonomie von seiten der Politik nicht mehr fraglos akzeptiert. Gerade die Grundlagenforschung wird zunehmend gedrängt,

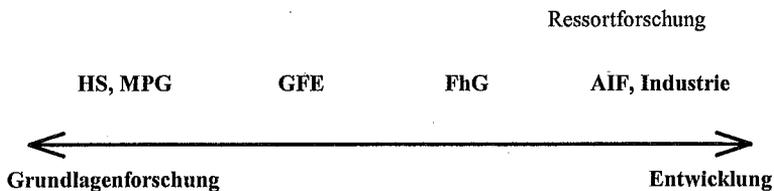


Abb. 1
Forschungstypen und Forschungsorganisationen

sich durch nachweisbare Nützlichkeit zu legitimieren. Dieser sowohl von der Wirtschaft wie von forschungspolitischen Instanzen ausgehende Druck hat zunächst die Großforschungseinrichtungen betroffen, wird inzwischen aber auch von der Max-Planck-Gesellschaft und Hochschulforschern mit wachsendem Unbehagen registriert. Begründet wird das Verlangen nach erkennbarer Nützlichkeit mit den steigenden Kosten der Forschung, vor allem aber mit ihrer potentiellen Bedeutung für ökonomisch ertragreiche Innovationen, und damit für das Bestehen der deutschen Volkswirtschaft im internationalen Konkurrenzkampf.

Die Forscher wehren sich gegen die gefürchtete Instrumentalisierung vor allem mit zwei Argumenten. Zum einen betonen sie den Selbstwert zweckfreier Erkenntnissuche. Zum anderen wird argumentiert, daß gerade die Erkenntnisse einer zweckfreien Grundlagenforschung immer wieder praktisch bedeutsame Innovationen ermöglicht hätten. Mit beiden Argumenten wird versucht, die in der Bundesrepublik verfassungsrechtlich verankerte Freiheit der wissenschaftlichen Forschung normativ bzw. funktionell zu rechtfertigen.¹ Die reklamierte Forschungsfreiheit bezieht sich dabei vor allem auf die Freiheit der Themenwahl und die Verbreitung von Forschungsergebnissen in der (von staatlicher Finanzierung abhängigen) Grundlagenforschung. In der Industrieforschung und zumal der unmittelbar militärisch relevanten Forschung werden Zweckbindung und eingeschränkte Publikationsmöglichkeiten weithin akzeptiert. Als Ausweis von Forschungsfreiheit gilt dementsprechend insbesondere die staatliche Förderung einer sich nach wissenschaftsinternen Kriterien selbst regelnden Grundlagenforschung.

Der hier knapp skizzierte Konflikt wirft einige grundsätzliche Fragen auf. Hätte eine durchgehende Nützlichkeitsorientierung auch der Grundlagenforschung tatsächlich die erhoffte innovative Wirkung? Und wenn ja, wie könnte diese Orientierung erreicht werden, und welche Rolle spielt dabei die Politik? Um solche Fragen zu beantworten, muß man die Beziehung genauer betrachten, die zwischen Grundlagenforschung, angewandter Forschung und gesellschaftlicher Praxis besteht. Diese Beziehung hat, und das macht die Analyse schwierig, sowohl wissenschaftshistorische wie gesellschaftstheoretische und forschungspolitische Aspekte, die in der Regel in völlig getrennt voneinander geführten Diskursen abgehandelt werden. Verbindet man jedoch diese Perspektiven, wie ich es versuchen will, dann läßt sich zeigen, daß die erwähnten gegensätzlichen Positionen

¹ Die Auffassung von Wissen als Kulturgut und Wert an sich ist tief in der abendländischen Geschichte und Philosophie verwurzelt. Selbstwerthafte Sinnbezüge sind jedoch in den letzten zwei Jahrhunderten vielfach durch die Logik von Leistung und Gegenleistung überlagert worden – nicht nur im Wissenschaftssystem sondern u. a. auch im politischen System (vgl. Mayntz 1988: 38-41).

in der heutigen Auseinandersetzung auf überholten Modellvorstellungen beruhen. Es ist in gewisser Weise eine anachronistische, aus Ignoranz oder auch aus bestimmten Legitimationsinteressen heraus perpetuierte Auseinandersetzung, die uns hindert, ein wirklichkeitsgerechtes Bild der realen Probleme zu gewinnen.

Über die Beziehung zwischen erkenntnisorientierter Grundlagenforschung, angewandter Forschung und praktischem Handeln kann man nur in historischer Perspektive sinnvoll sprechen.² Was wir heute unter Grundlagenforschung, ja überhaupt unter Forschung verstehen, ist ein relativ neues Phänomen. In der klassischen Antike waren es vor allem die Natur- und die Gesellschaftsphilosophie, die sich um theoretische Welterkenntnis bemühten. Das macht leicht verständlich, daß Platon, aber auch Aristoteles die nützlichen Künste, zu denen die Kunst des Festungsbaus genauso gehörte wie die Schmiedekunst und die Kunst des Gerbens und Färbens, als etwas von theoretischem Wissen völlig Getrenntes, kaum mit ihm Zusammenhängendes und ihm zugleich rangmäßig klar Untergeordnetes ansahen. Erst mit der grob in die Zeit der Renaissance datierbaren „empirischen Wende“, die auf der Verbindung von Theoriebildung und systematischem Beobachten, Messen und Experimentieren beruhte, begann die Entwicklung der modernen Wissenschaft. Erst sie besitzt, auch wo sie rein erkenntnisorientiert forscht, ein Anwendungspotential, weil sich aus empirisch gewonnenen Einsichten in generelle Wirkungsmechanismen immer wieder auch Handlungsoptionen ergeben. Dieses prinzipielle Anwendungspotential brachte die wissenschaftliche Forschung zunehmend in Zusammenhang mit den nützlichen Künsten, ohne daß die Auffassung, daß es sich hier um zwei grundsätzlich verschiedene Dinge handelt, sofort verschwunden wäre. Auch die Vorstellung einer hierarchischen Wertbeziehung zwischen diesen verschiedenen Bereichen blieb zunächst erhalten; sie wurde von der Trennung zwischen Universitäten und technischen Hochschulen sogar noch institutionell untermauert. Mein eigener Großvater, ein klassischer Gelehrter und Inkunabelforscher, hat Ingenieure noch verächtlich als „Klempner“ bezeichnet.

Schlägt man jetzt die Brücke hinüber zur Gesellschaftswissenschaft, dann wird eine interessante Parallelität sichtbar. Die skizzierten Vorstellungen über das Verhältnis von Wissenschaft und Praxis korrespondieren nämlich mit der seit der Antike in verschiedenen Varianten dominierenden stratifizierten Gesellschaftsordnung, die aus hierarchisch angeordneten sozialen Ranggruppen – Patriziat und Plebs, Freie und Unfreie – bzw. aus Kasten, Ständen oder Klassen aufgebaut ist. Stratifikation, also eine Schichtungsordnung gilt in der Soziologie als charak-

² Zum Folgenden vgl. Boas 1965; Ben-David 1971; Münch 1984: 200-260; Stokes 1996

teristische Form sozialer Differenzierung in der Vormoderne. Die vormoderne stratifizierte Gesellschaft, die auf die segmentär differenzierte primitive Gesellschaft folgt, wird ihrerseits nach und nach von der zunehmend dominant werdenden funktionellen Differenzierung abgelöst. Funktionelle Differenzierung, das Charakteristikum der modernen Gesellschaft, bedeutet dabei nicht nur Arbeitsteilung auf der Ebene von Berufen, was noch für Durkheim im Vordergrund stand, sondern meint die Entwicklung spezialisierter gesellschaftlicher Teilsysteme. So wurden zuerst Kirche und Staat voneinander getrennt; später haben sich Recht und Politik als eigene Sphären institutionalisiert. In einem ähnlichen Prozeß der Herauslösung und Verselbständigung ist die moderne Wirtschaft entstanden, ebenso der Gesundheitssektor, das Bildungssystem und schließlich das Forschungssystem.

Das Konzept der funktionell differenzierten Gesellschaft wurde von Systemtheoretikern wie Talcott Parsons, Richard Münch und Niklas Luhmann³ entwickelt; es bezieht sich speziell auf die demokratischen Industriegesellschaften des euro-atlantischen Kulturraums. Für marxistische Theoretiker blieb dagegen die Klassenstruktur bis ins 20. Jahrhundert dominant; für sie beendete erst die Abschaffung des Privateigentums an Produktionsmitteln und die damit verbundene Aufhebung der Klassentrennung die historische Epoche der stratifizierten Gesellschaft. Zum Selbstbild des Realsozialismus gehört es dann aber wie selbstverständlich, daß die neue Gesellschaft arbeitsteilig, also funktionell differenziert ist. Auch die klassenlose ist insofern eine „moderne“ Gesellschaft.⁴ Dagegen unterscheidet sich die moderne östliche von der modernen westlichen Gesellschaftsordnung in Theorie und Praxis radikal im Hinblick darauf, wieviel Selbständigkeit den funktionell spezialisierten Teilsystemen zugebilligt wird und wie die Teile wieder zu einem Ganzen, wie sie miteinander integriert werden. In westlichen Gesellschaften – wenn Sie mir diese vereinfachende Etikettierung erlauben – sind die Teilsysteme u. a. auf der Basis von Institutionen wie der Gewaltenteilung, dem auch für Produktionsmittel geltenden Eigentumsrecht und der Koalitionsfreiheit, d. h. dem Recht auf freie Organisationsbildung, relativ autonom. Ihre Integration erfolgt in systemtheoretischer Sicht durch Leistungstausch und spontane Wechselwirkung – ein Modell, in dem biologische Vorstellungen naturwüchsiger Evolution ebenso mitschwingen wie Adam Smiths auf

³ Vgl. exemplarisch: Parsons 1960, Luhmann 1970, Münch 1984

⁴ Das wird in der von der westlichen Systemtheorie geprägten Modernisierungsdebatte anders gesehen. Für sie ist die relative Autonomie der Teilsysteme *Bestandteil* von funktioneller Differenzierung; dementsprechend wird den Gesellschaften des realen Sozialismus ein Modernitätsdefizit attestiert. Vgl. ausführlicher Mayntz 1992b: 21-24

die Ordnungswirkung des Marktes bezogene „unsichtbare Hand“. In den staatssozialistischen Gesellschaften fehlten dagegen die institutionellen Voraussetzungen teilsystemischer Autonomie; die Integration konnte demzufolge gar nicht anders als über zentrale Planung erfolgen, die nach dem östlichen Integrationsmodell die Parteilite auf der Basis des alles umfassenden wissenschaftlichen Sozialismus vornimmt.

Mit dem Wandel zur funktionell differenzierten Gesellschaft hat sich schrittweise auch das Bild der Wissenschaft verändert, die nun zu einem eigenen Funktionssystem geworden ist, das wichtige Aufgaben für andere Funktionsbereiche erfüllt. Die von Francis Bacon schon im frühen 17. Jahrhundert antizipierte Nützlichkeit der Wissenschaft⁵ manifestierte sich knapp zwei Jahrhunderte später in einer tatsächlich enger werdenden Verbindung zwischen wissenschaftlicher Forschung und handwerklich-technischem Können, wovon das öffentliche Gesundheitswesen ebenso profitierte wie die Landwirtschaft, die aufstrebende Industrie und die neuen Verkehrs- und Kommunikationssysteme. Diese reale Entwicklung schlug sich in übertriebener Form in der nun platzgreifenden Vorstellung einer linearen Verknüpfung von Grundlagenforschung, angewandter Forschung und Praxis nieder, die jetzt als eng miteinander gekoppelt galten – so eng in der Tat, daß man die Eigenständigkeit mancher technischen Entwicklungslinien übersah und Technik fälschlich nur noch als angewandte Wissenschaft betrachtete (Abb. 2, Zeilen 1 und 2).

Dieses lineare Modell war in beiden hier unterschiedenen Gesellschaftstypen gleichermaßen verbreitet. Die Einbindung der Wissenschaft in den Funktionszusammenhang des Ganzen sieht in ihnen dagegen ganz verschieden aus. In westlichen Gesellschaften verfolgen die relativ selbständigen Teilsysteme jeweils ihren eigenen, spezifischen Zentralwert – Gesundheit, profitable Produktion, Frömmigkeit oder eben Erkenntnisgewinnung. Dies ist die sozialstrukturelle Basis der Auffassung von Wissen als Selbstwert und der damit verbundenen Forderung nach Freiheit der Forschung. Im Sozialismus hatte eine solche Norm keinen Platz. Vielmehr galt es dort, alle funktionellen Teilsysteme fest in den auf ein gemeinsames Ziel ausgerichteten und politisch zentral gesteuerten Gesamtzusammenhang einzubinden; auch die Wissenschaft hatte in diesem Zusammenhang eine dienende Funktion. Während damit im einen Fall der wissenschaftliche Angebotsdruck, also das erste Glied der Kette, die treibende Kraft darstellt, ist es im anderen Fall der Nachfragesog der Praxis. (Abb. 2, Zeilen 3 und 4). Lassen Sie mich das etwas näher ausführen.

⁵ Vgl. Francis Bacon, *Novum Organum*, Buch 1, Aphorismus 3; nach Stokes 1996

	Gesellschaftstheorie	Wissenschaftspolitik	Forschungspolitik
(1)	Vormoderne Stratifikation	Theoretische Welterkenntnis „Nützliche Künste“	(keine)
(2)	Moderne Funktionale Differenzierung	GF - AF - A	
(3)	A Zentrale Steuerung	GF - AF - A	Planung
(4)	B Spontaner Austausch	GF → AF → A	Förderung
(5)	C Prekäre Integration	GF ↔ AF ↔ A	Koordination

Abb. 2

Gesellschaftliche Einbettung der Forschung in verschiedenen Ordnungsmodellen

Die „westliche“ Variante des linearen Modells wird, analog zu der geläufigen Formel des „technology push“, treffend auch als „science push“-Modell apostrophiert. Danach produziert Wissenschaft einen „knowledge pool“, aus dem die Praxis sich bedienen kann, und zwar um so besser, je größer und vielfältiger der Inhalt des Pools ist. Diese Modellvorstellung findet sich fast idealtypisch verkörpert bei Vannevar Bush, dem wissenschaftspolitischen Berater von Präsident Roosevelt, der im Zweiten Weltkrieg das amerikanische Office of Scientific Research and Development leitete und später eine wichtige Rolle bei der Errichtung der National Science Foundation spielte. Bush zufolge ist die ungehemmte und auch nicht durch praktische Zielsetzungen eingeengte Grundlagenforschung am kreativsten und damit potentiell am nützlichsten, und verdient deshalb zugleich massive Unterstützung und Autonomie (Bush 1945). Diese Überzeugung und damit das „science push“-Modell prägte auch in Europa die auf den Zweiten Weltkrieg folgende Wiederaufbau- und Wachstumsphase und schlug sich in einer – auch für die junge Bundesrepublik Deutschland kennzeichnenden – Forschungs-

politik nieder, die förderte, ohne groß steuern zu wollen (Stucke 1993). Es braucht kaum betont zu werden, daß diese Haltung ganz dem Interesse der Naturwissenschaftler entsprach, deren Grundlagenwissen nicht zuletzt mit der Atombombe ihre Praxisbedeutung bewiesen hatte und die nun selbstbewußt zugleich Autonomie und staatliche Finanzierung forderten.

In der „östlichen“ (demand-pull) Variante des linearen Modells wird nicht die Produktivität ungehemmter Grundlagenforschung, sondern die Abhängigkeit nützlicher Innovationen von wissenschaftlicher Forschung betont. Da die Produktionsverhältnisse im Sozialismus die Entfaltung der Produktivkräfte vermeintlich nicht mehr behindern, sollte sich die oft angesprochene wissenschaftlich-technische Revolution voll zugunsten des sozialistischen Gemeinwesens auswirken. Wissenschaft wird damit zur zentralen Voraussetzung der politisch gewünschten Produktivitätssteigerung. Entsprechend muß die wissenschaftliche Forschung von der politischen Leitung gesteuert werden. Diese Auffassung von der rational im Interesse angestrebter Innovationen geplanten Wissenschaft fand übrigens im Laufe der ideologischen Auseinandersetzung zwischen Kapitalismus und Sozialismus in den 30er Jahren auch im Westen die Unterstützung einiger Wissenschaftler; ihr herausragender Repräsentant war der Engländer John Desmond Bernal, der später besonders in der DDR rezipiert wurde (Steiner 1989). In der Sowjetunion war diese Vorstellung die Basis für die Entwicklung des Akademiesystems, das dann auch in den östlichen Blockstaaten einschließlich der DDR eingeführt wurde. Die Forschung der Akademie der Wissenschaften der DDR, in der sich nach und nach ein großer Teil gerade auch des Grundlagenforschungspotentials der DDR konzentrierte, wurde zentraler Planung unterworfen und zugleich immer nachdrücklicher auf die Bedürfnisse der Kombinate hingelenkt (vgl. Rexin 1971; Gläser/ Meske 1996: 70-135).

Beide in der Zeit nach dem Zweiten Weltkrieg als Leitbilder fungierenden Modelle moderner Gesellschaft besitzen heute keine Gültigkeit mehr. Die Gesellschaftsphilosophie des real existierenden Sozialismus wurde Ende der 80er Jahre vom „Leben“, von der „Geschichte“ widerlegt – und damit auch der Glaube an die Möglichkeit eines zentral geplanten Innovationsprozesses. Schon früher hatte sich im Westen umgekehrt die Einsicht durchgesetzt, daß man die Koordination der verschiedenen Teilsysteme und ihrer Leistungen nicht getrost spontanen Austauschprozessen überlassen kann. Heute betont eine kritisch gewordene Gesellschaftstheorie die mit der funktionellen Differenzierung einhergehenden Probleme: die asymmetrische Abhängigkeit zwischen verschiedenen Teilsystemen, Mängel teilsystemischer Leistungsfähigkeit und die Produktion negativer Externalitäten, die durch die spontane Interaktion zwischen den Teilsystemen weder verhindert noch kompensiert werden. Dies führt zu gravierenden Fehl-

entwicklungen, die es rechtzeitig zu erkennen und denen es entgegenzuwirken gilt, eine Aufgabe, die man – theoretisch wie praktisch – der Politik zuwies. Im Zuge dieses Umdenkens entwickelte sich seit den späten 60er Jahren schrittweise eine sozialwissenschaftliche Theorie politischer Steuerung. Politische Steuerung allerdings konnte im Kontext moderner westlicher Gesellschaften niemals zentrale Gesellschaftsplanung heißen. Der Steuerungstheorie ging es deshalb auch primär darum, die Grenzen politischer Steuerungsfähigkeit und gesellschaftlicher Steuerbarkeit zu erforschen (Mayntz 1987). Dabei schälte sich nach und nach die Einsicht heraus, daß der Politik vordringlich die Aufgabe zufällt, die eigene Leistungsfähigkeit der Teilsysteme zu stärken und sie zugleich instand zu setzen, sich selbst zu regeln und (nicht zuletzt im Interesse der Vermeidung negativer Externalitäten) mit anderen Teilsystemen abzustimmen – wofür Teubner und Willke den Begriff der „dezentralen Kontextsteuerung“ geprägt haben (Teubner/Willke 1984). Für den Staat treten damit an die Stelle autoritativer Lenkung vor allem Koordinationsaufgaben, das „Management gesellschaftlicher Interdependenz“ (Mayntz 1996).⁶

Die Gesellschaftsmodelle, die *entweder* auf zentrale Steuerung *oder* auf spontane Selbstregelung setzten, sind damit theoretisch wie praktisch von einer Perspektive abgelöst worden, die auf eine *Kombination* von politischer Steuerung und gesellschaftlicher Selbstregelung setzt (Mayntz/Scharpf 1995). Und wieder läßt sich eine keineswegs selbstverständliche Parallelität mit den sich verändernden Vorstellungen über die Beziehung zwischen Grundlagenforschung, angewandter Forschung und Praxis feststellen. Rhetorisch zwar berufen sich noch heute Politiker wie Wissenschaftler auf das lineare Modell, die Wissenschaftler, weil es – in der science push-Variante – ihr Verlangen nach Förderung einer zweckfreien Forschung legitimiert; die Politiker, weil es in der anderen Variante ihre Steuerungsambitionen rechtfertigt. Tatsächlich aber mehren sich die kritischen Stimmen, die die zentralen Annahmen beider Varianten des linearen Modells in Frage stellen.

In Frage gestellt wird zunächst die prinzipielle Verschiedenheit, ja Gegensätzlichkeit von Grundlagenforschung und angewandter Forschung.⁷ Sicher spielt hier die Erfahrung mit, wie schwierig die Zuordnung zur einen oder anderen Kategorie oft ist, wenn man sie zu forschungsstatistischen Zwecken vornehmen will.

⁶ Entsprechend wichtig werden nicht-direktive Steuerungsinstrumente, vor allem positive (meist finanzielle) Anreize, Information, Überzeugung und prozedurale Regelung, d. h. die Festlegung von Spielregeln für das Handeln gesellschaftlicher Akteure.

⁷ Hierzu bereits Kuhn 1977; Rosenberg/Nelson (1994: 332) und besonders nachdrücklich Stokes 1996 wollen Grundlagen- und Anwendungsforschung nicht mehr als ein Kontinuum verstanden wissen, sondern als zwei getrennte Dimensionen.

Tatsächlich gibt es Forschungsbereiche, bei denen die Erkenntnis grundlegender Wirkungszusammenhänge, die als charakteristisch für Grundlagenforschung gilt, ganz unmittelbar anwendungsrelevant ist. Der einzelne Forscher kann in diesem Fall durchaus beide Ziele, Erkenntnis und praktischen Nutzen, gleichzeitig verfolgen. Ein typisches Beispiel hierfür ist die mikrobiologische Forschung von Louis Pasteur, die sowohl ein völlig neues Grundlagenwissen schuf als auch half, das Verderben von Milch und Wein sowie verschiedene Tierkrankheiten zu verhindern (Conant 1952). Das heißt aber nicht, daß die beiden Forschungstypen immer zusammenfallen. So gibt es Bereiche, in denen Forschung schon deshalb rein erkenntnisorientiert ist, weil ihr Gegenstand vom Menschen gar nicht manipulierbar oder für die praktische Lebensbewältigung irrelevante Tatbestände sind. Angewandte Forschung dagegen benötigt nicht immer neue Einsichten in grundlegende Wirkungszusammenhänge. Die Unterscheidbarkeit von Grundlagen- und angewandter Forschung ist mithin kontingent, und vielfach nicht an der Art des Forschungshandelns festzumachen. Deshalb, aber nicht nur deshalb ist auch die Existenz einer linearen Beziehung zwischen beiden fragwürdig. Auf jeden Fall ist diese Beziehung keine Einbahnstraße von der Grundlagen- zur Anwendungsforschung. Grundlagen- und Anwendungsforschung sind nicht fest und unilinear verbunden, sondern eher locker miteinander gekoppelt.⁸

Aber nicht nur die Beziehung zwischen Grundlagen- und Anwendungsforschung erscheint heute als locker und prekär. Dasselbe gilt für die hier im Zentrum des Interesses stehende Außenbeziehung der Wissenschaft zu ihrer gesellschaftlichen Umwelt. Weder läßt sich die wissenschaftliche Entwicklung nach Maßgabe gewünschter praktischer Ergebnisse politisch zentral lenken, noch wirkt die kognitive Dynamik freier Forschung spontan als Triebkraft gesellschaftlicher Entwicklung, wie das science push-Modell unterstellt.

⁸ Für die Forschungspraxis ist es dabei nicht irrelevant, ob zweckfreie Erkenntnis oder praktischer Nutzen das dominante Ziel ist. Während die Forschung im ersten Fall disziplinar bestimmt ist, wird sie im zweiten Fall vom Gegenstand bestimmt, und das heißt oft, daß sie faktisch multidisziplinär ist. Das läßt sich am Vergleich von Soziologie und Verwaltungswissenschaft ebenso zeigen wie am Vergleich von Chemie und Stratosphärenforschung. Die disziplinar bestimmte Forschungsorganisation an den Hochschulen erschwert, wie eine interessante Studie jüngst zeigte (Schmoch et al. 1994), aus diesem Grund die Zusammenarbeit mit der typischerweise multidisziplinären Anwendungsforschung in Unternehmen. Wir haben es deshalb in der Beziehung zwischen Grundlagen- und Anwendungsforschung mit einem Vermittlungsproblem zu tun, das gewöhnlich als Transferproblem bezeichnet wird und das selbst dort nicht verschwindet, wo beide Arten von Forschung nicht in verschiedenen Einrichtungen, sondern im Kontext ein und desselben Instituts stattfinden.

Die erste Feststellung leuchtet leicht ein. Eine zentrale Forschungssteuerung stößt selbst dort, wo politische Leitungsinstanzen grundsätzlich weisungsbefugt sind, auf letztlich unüberwindbare Hindernisse. Ein grundsätzliches kognitives Hindernis für die Planbarkeit eines wissenschaftlich basierten Innovationsprozesses liegt in der Tatsache, daß sich Forschung nur soweit an künftigen Anwendungen orientieren kann, wie diese vorhersehbar sind; das grundsätzlich Neue (eine Basisinnovation) ist nicht planbar. Deshalb setzten Vannevar Bush und mit ihm alle Anhänger des science push-Modells ja auch auf die Entdeckung neuer Anwendungsmöglichkeiten in den Ergebnissen einer rein erkenntnisorientierten Forschung. Zweitens hat jede Forschungsplanung es mit einem Informationsproblem zu tun. Globale Zielvorgaben reichen nicht für eine Feinsteuerung; Feinsteuerung jedoch setzt eine genaue Kenntnis des Standes der Forschung voraus, die Politikern und Ministerialbürokraten zwangsläufig fehlt. Drittens schließlich gibt es auch in hierarchischen Beziehungen immer Grenzen der Durchsetzungsfähigkeit von Anordnungen, und diese Grenzen sind bei einer komplexen Tätigkeit wie der wissenschaftlichen Forschung besonders eng gezogen.

Aber auch das science push-Modell, an dem man sich in den westlichen Demokratien nach dem Zweiten Weltkrieg zunächst orientierte, basiert auf fragwürdigen Prämissen. Das wurde zuerst gegen Ende der Wirtschaftswunderphase sichtbar. Als die Ressourcen knapper wurden, sah man genauer hin und begann zu fragen, ob die Wissenschaft tatsächlich „automatisch“ produziert, was der immer wichtiger werdenden technologischen Wettbewerbsfähigkeit des eigenen Landes dient. Es ist zwar nicht zu bestreiten, daß die Festlegung auf *nützlichen* Erkenntnisgewinn für viele Bereiche der naturwissenschaftlichen Grundlagenforschung das Abschneiden von Suchprozessen bedeutet, die – vielleicht – zu unerwarteten Basisinnovationen geführt hätten.⁹ Umgekehrt ist jedoch kaum zu beweisen, daß eine völlig zweckfreie Grundlagenforschung, die nur dem faustischen Motiv folgt, zu wissen, „was die Welt im Innersten zusammenhält“, wirklich mehr anwendungsträchtige Erkenntnisse produziert als eine wie auch immer auf praktische Zwecke gelenkte Wissenschaft. Auch ein Ost-West-Vergleich hilft hier nicht weiter, weil im Westen nicht nur die Autonomie der Grundlagenforschung größer, sondern auch ihre Ausstattung besser war, so daß man schlecht sagen kann, was für ihre unbestritten in den meisten Gebieten größeren Leistungen ausschlaggebend ist. Keinesfalls kann man sich, obgleich das unter dem Schlagwort von der Verantwortung der Wissenschaft immer wieder versucht wird (vgl. z. B. Ziegler 1996), in einer funktionell differenzierten Gesellschaft darauf ver-

⁹ Die retrospektive Analyse des Verhältnisses von Grundlagenforschung und angewandter Forschung in ausgewählten Instituten der AdW (Gläser/Meske 1996) hat diese verengende Wirkung des dort herrschenden Anwendungsdrucks empirisch erhärtet.

lassen, daß die Wissenschaftler selbst die gesellschaftlichen Bedürfnisse wahrnehmen und sich bei der Wahl von Forschungsthemen spontan daran orientieren, selbst wenn einzelne Wissenschaftler das tatsächlich ohne äußere Veranlassung immer wieder tun.

Die Zweifel an der spontanen Orientierung der Forschung an gesellschaftlichen Bedürfnissen ließ auch in der Bundesrepublik nach und nach eine technologieorientierte Forschungspolitik an die Stelle bloßer Forschungsförderung treten (Stucke 1993; Braun 1995). Da die der Max-Planck-Gesellschaft und der Deutschen Forschungsgemeinschaft als zentraler Förderinstanz der Hochschulforschung nun einmal gewährte Autonomie bei der Wahl von Forschungsthemen unter den Bedingungen der ideologischen Systemkonkurrenz unantastbar war, wurde (neben der Gründung neuer Forschungseinrichtungen für bestimmte Themen) die thematisch gebundene Projektförderung zum wichtigsten Instrument der Forschungspolitik.¹⁰ Das bedeutete keinen radikalen Wechsel zur zentralen Forschungsplanung, konfrontierte die Forschungspolitik aber trotzdem mit den selbst bescheidenen forschungspolitischen Steuerungsversuchen anhaftenden Informationsproblemen. Diese Informationsprobleme und die beschränkten Interventionsmöglichkeiten verwiesen die Politik auf eine enge Kooperation mit der Wissenschaft (Mayntz/Scharpf 1990), die nicht zuletzt in der Gründung des Wissenschaftsrats zum Ausdruck kam.

Es geht aber nicht nur um das Anwendungspotential einer nicht von außen gesteuerten Forschung. Fragwürdig ist auch die tatsächliche Nutzung dieses Potentials, die im linearen Modell selbstverständlich schien und nicht weiter problematisiert wurde. Ein wachsender Wissenschaftsskeptizismus lenkte die Aufmerksamkeit auf negative Begleiterscheinungen und Langfristfolgen des wissenschaftlich-technischen Fortschritts und auf die Möglichkeit, daß wissenschaftliche Innovationen der Mehrheit eher zum Schaden als zum Nutzen geraten. Diese Seite der Kritik ist geläufig. Dagegen wird vor allem in forschungspolitischen Diskussionen, in denen der Schlüssel zum erhofften Wirtschaftswachstum gern in der vermehrten Produktion von anwendungsfähigem Wissen gesehen wird, immer noch unterstellt, daß potentiell anwendungsfähige Forschungser-

¹⁰ 1984 erreichte die Projektförderung mit 60 % der gesamten Ausgaben des Bundes für Wissenschaft, Forschung und Entwicklung ihren Höchststand; seitdem ist ihr Anteil zugunsten der institutionellen Förderung und der an internationale Gremien fließenden Gelder kontinuierlich gesunken. Bundesbericht Forschung, Bonn 1988: 362-363.

gebnisse ohne weiteres genutzt werden.¹¹ Auch dies ist ein anachronistisches Überbleibsel des linearen Modells. Wie viele Ökonomen wissen und wie es neuerdings auch Industriesoziologen feststellen, liegen nämlich zentrale Innovationshemmnisse nicht im Fehlen verwendbarer wissenschaftlicher Angebote oder der fehlenden Information über das Vorhandene, sondern in der geringen Neigung, sie zu nutzen. Das hat man in der DDR vor allem in den 80er Jahren schmerzlich erfahren. Selbst wo die Kombinate die anwendungsbezogene Forschung an Hochschulen und Akademieinstituten selbst finanzierten und Schritt für Schritt begleiteten, scheiterte angesichts wachsender Produktionshemmnisse immer öfter die „Überführung“, und dem war mit noch so viel politischem Druck auf die Forschung nicht abzuhelfen (Gläser/ Meske 1996). Auch in der Bundesrepublik scheint sich die Industrie heute immer stärker auf die Weiterentwicklung und Verbesserung bereits eingeführter Produktlinien zu beschränken und deshalb kein besonderes Interesse an einer zukunftsorientierten Kooperation mit der Grundlagenforschung zu haben. Dafür gibt es allerdings durchaus gute ökonomische Gründe: Vor allem Sprung- und Basisinnovationen sind enorm riskant, der Entwicklungsaufwand wächst zunehmend, und infolge verkürzter Innovationszyklen sinkt der erwartbare Gewinn. Die Wirtschaft verhält sich der Wissenschaft gegenüber ökonomisch rational: Sie nutzt nur, was in ihr eigenes Kalkül paßt, und dieses Kalkül spricht vielfach gegen Innovation.

Daß die Existenz praxisrelevanten Wissens nicht schon seine Anwendung garantiert, gilt im übrigen nicht nur für die Wirtschaft. Vulkanologen, Seismologen, Gewässer- und Klimaforscher beklagen gleichermaßen, daß ihre auf Forschungsergebnisse gestützten Warnungen zu spät, unzureichend oder gar nicht berücksichtigt und in die notwendigen politischen Entscheidungen umgesetzt würden. Die immer wieder eingeklagte Bringschuld der Wissenschaft ist oft schon lange erfüllt, ehe praktische Schlußfolgerungen daraus gezogen werden. Das ist aber auch hier wieder aus der Perspektive politischer Rationalität durchaus nachvollziehbar. Vor allem in einer modernen Gesellschaft mit relativ autonomen Teilsystemen ist eine unilineare Determination des Handelns durch das Wissen nicht zu erwarten. Jedes Teilsystem verarbeitet selektiv, was ihm geboten wird: genau darin liegt seine partielle Autonomie. Deshalb kann die Wissenschaft nicht von sich aus die Probleme des politischen, des ökonomischen oder irgend eines anderen Teilsystems lösen.

In dem Maße, in dem beide Varianten des linearen Modells der Beziehung zwischen wissenschaftlicher Forschung und praktischem Handeln fragwürdig gewor-

¹¹ Neuerdings wird diese Annahme öfter ausdrücklich in Frage gestellt; vgl. etwa Röß 1996 sowie verschiedene Äußerungen im Villa-Hügel-Gespräch 1994 zum Thema Innovationsfähigkeit (Stifterverband 1995: z. B. 60, 96).

den sind, hat sich nach und nach eine neue Leitvorstellung entwickelt, für die die *Vermittlung* zwischen wissenschaftlich Machbarem und praktisch Wünschbarem, zwischen Forschung und gesellschaftlichen Bedürfnissen zentral ist.¹² Bei dem neuen Vermittlungsmodell¹³ geht es nicht nur um die Kooperation zwischen Wissenschaft und Politik. Es geht vielmehr generell um den Dialog zwischen Wissenschaft und gesellschaftlicher Praxis, wobei der Politik die Aufgabe zufällt, diese Wechselbeziehung zu fördern. Betrachten wir die damit entstehenden Strukturen und ihre Schwachstellen etwas genauer.

Vermittlungsprozesse spielen auf zwei Ebenen, einer forschungslenkenden und einer forschungspraktischen.¹⁴ Praktisches Forschungshandeln findet heute mehr und mehr im Rahmen von Kooperationsbeziehungen nicht nur zwischen verschiedenen Instituten und Disziplinen, sondern auch zwischen Forschern und Anwendern statt.¹⁵ Eine von dem Engländer Gibbons angeführte Autorengruppe (Gibbons et al. 1994) spricht deshalb bereits von einem neuen Modus der Wissensproduktion, den sie als „Mode Two“ der klassischen, universitätszentrierten und disziplinar organisierten Wissensproduktion – „Mode One“ – gegenüberstellen. Schwerpunktmäßig auf der forschungslenkenden Ebene liegt die Verflechtung zwischen Wissenschaft und gesellschaftlicher Umwelt, die zum einen in den Beratungsgremien forschungspolitischer Instanzen und zum anderen in den gemischt zusammengesetzten Leitungsgremien und Beiräten von Forschungseinrichtungen entsteht. Schon vor einiger Zeit wurde in der Wissenschaftsforschung die Existenz von sogenannten „Hybridgemeinschaften“ (van den Daele et al. 1979) bemerkt, in denen forschungspolitische Akteure mit Wissenschaftlern und

¹² Die Herausbildung dieser neuen Leitvorstellung läßt sich gut ablesen an verschiedenen Beiträgen beim Villa-Hügel-Gespräch 1994 (Stifterverband 1995).

¹³ Vermittlung wird hier als ein intentionaler Prozeß sozialen Handelns mit dem Ziel begriffen, eine Kooperation über Systemgrenzen hinweg trotz teilweise divergierender Handlungsorientierungen zu ermöglichen. Diese Auffassung von Vermittlung setzt sich ab von einem Ansatz, der die gesamtsystemische Integration nicht durch besondere Vermittlungsstrukturen und -prozesse zwischen relativ autonom bleibenden Teilsystemen, sondern durch deren Interpenetration bewerkstelligt sieht (Münch 1984); für Münch besteht Vermittlung in der vollständigen Verschmelzung von Orientierungselementen aus verschiedenen funktionellen Teilsystemen in der Institution „moderne Wissenschaft“ selbst.

¹⁴ Diese Ebenen sind oft nur locker, manchmal aber auch eng miteinander verknüpft, so z. B. wenn das Forschungsministerium die Verbundforschung fördert, also die praktische Kooperation zwischen universitären und außeruniversitären Forschungseinrichtungen, Herstellern und industriellen Abnehmern (Lütz 1993).

¹⁵ Die Disziplinen verlieren damit zunehmend ihre traditionelle Ordnungsfunktion.

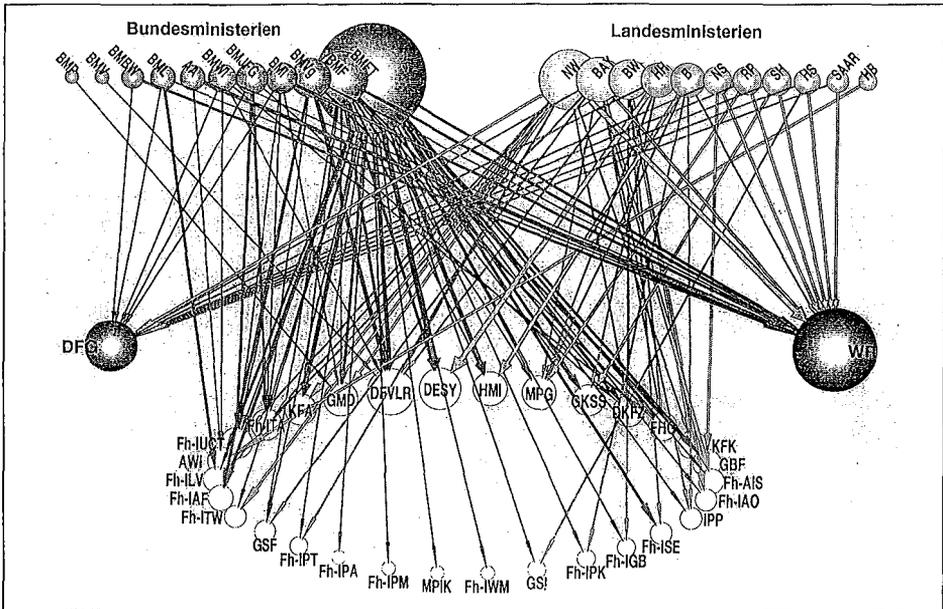


Abb. 3
Das forschungslenkende Netzwerk I
Verflechtung mit politischen Akteuren

Industrievertretern zusammenwirken. Derartige Hybridgemeinschaften sollen vor allem in der Reifephase einer anwendungsfähigen Disziplin entstehen und deren weitere Entwicklung an praktischen Bedürfnissen orientieren. Diese Behauptung einer „Finalisierung“ von Wissenschaft hat vor 20 Jahren zu heftigen Kontroversen geführt und wurde von manchen Wissenschaftlern emphatisch abgelehnt. Aus heutiger Perspektive ist die damalige Aufregung kaum noch verständlich. Forschungslenkung findet heute routinemäßig in einer Art Hybridgemeinschaft aus Wissenschaftlern, staatlichen Vertretern und Vertretern möglicher Nutzer aus der Praxis statt, ob diese nun in offiziellen Beratungsgremien zusammenkommen oder durch ein Netzwerk individueller Beziehungen verbunden sind.

Abb. 3 zeigt die Verflechtung zwischen Wissenschaft und Politik, die durch die Mitgliedschaft staatlicher Vertreter in den Gremien außeruniversitärer Forschungseinrichtungen entsteht.¹⁶ Die Verflechtung ist eng, sie ist aber zugleich

¹⁶ Diese sowie die folgende Abbildung hat mir freundlicherweise Lothar Krempel zur Verfügung gestellt, der den betreffenden Datensatz aufgebaut hat; das Auswertungsverfahren ist beschrieben in Krempel (1993).

fragmentiert: Ohne Zweifel spricht hier die Politik nicht mit *einer* Stimme zur Wissenschaft. Neben der Politik sind auch Repräsentanten verschiedener Praxisfelder, allen voran der Wirtschaft, in den Leitungsgremien und Beiräten vertreten. Abb. 4 zeigt die Verflechtung der drei wichtigsten Kategorien außeruniversitärer Forschungsinstitute mit der Wirtschaft als dem vermeintlich wichtigsten Empfänger praxisrelevanter Forschungsergebnisse. Die Daten stammen von 1985, sind also nicht mehr aktuell, und für die MPG sind sie auch unvollständig, da neben den Mitgliedern in Senat und Verwaltungsrat nur einige Beiräte erfaßt wurden. Dennoch dürfte die auch heute noch geltende Grundstruktur richtig erfaßt sein. Wie man sieht, ist die Verflechtung der Wirtschaft mit den Instituten der Fraunhofer-Gesellschaft, die sich teilweise durch Auftragsforschung finanzieren und sich als anwendungsorientiert verstehen, am engsten, die Verflechtung mit Max-Planck-Instituten am geringsten; dazwischen liegen die Großforschungseinrichtungen, die problemorientierte Grundlagenforschung betreiben. Max-Planck-Institute und Großforschungseinrichtungen sind vor allem untereinander verflochten, was den Eindruck einer ziemlich geschlossenen Gesellschaft vermittelt. Auch in absoluten Zahlen dominieren die Wissenschaftler in den betreffenden Gremien, während sie bei der Fraunhofer-Gesellschaft weniger als 50 % ausmachen. Ob die gezeigte Verflechtungsstruktur eher auf die Existenz von Transferproblemen oder auf strukturelle Vorkehrungen für ihre Lösung hinweist, ist ohne eine Analyse dessen, was in diesen durch Gremienmitgliedschaft ermöglichten Kontakten ausgetauscht wird, leider nicht zu sagen.

Die Existenz vielfältiger Vernetzungen und Vermittlungsprozesse zwischen der Wissenschaft und ihrer gesellschaftlichen Umwelt ist unbestreitbar,¹⁷ aber unser Wissen über die genaue Beschaffenheit dieser Strukturen und wer darin eigentlich wem was vermittelt ist außerordentlich bruchstückhaft. Am besten wissen wir Bescheid über den Bereich, der am wenigsten problematisch sein sollte, nämlich die auftrags- und weisungsgebundene Forschung zur marktnahen Technikentwicklung, die zunehmend in kooperativen Bezügen stattfindet. Über die Vermittlungsprozesse bei marktferner Forschung und auf der Ebene der Forschungslenkung wissen wir dagegen relativ wenig, obwohl gerade hier wichtige Probleme auftauchen. Wie soll es denn überhaupt gelingen, das „Wünschbare“ ins Wissenschaftssystem hineinzutragen? Auf der forschungspraktischen Ebene bietet sich als Lösung an, Wissenschaft und Praxis mit Hilfe des Mediums Geld kurzzuschließen. Das geschieht überall, wo Wissenschaft sich – ganz oder teilweise –

¹⁷ Dem Trend zur aktiven Vernetzung mit der gesellschaftlichen Umwelt entspricht auch der kürzliche Beschluß des Senats der MPG, die Einrichtung von Kuratorien für alle Max-Planck-Institute verbindlich zu machen.

über Auftragsforschung finanzieren muß, gilt also in der Bundesrepublik auch für die anwendungsnah arbeitenden Institute der Fraunhofer-Gesellschaft. Größer ist das Problem auf der forschungslenkenden Ebene und hier wieder besonders im Hinblick auf die Grundlagenforschung. Die staatlichen Forschungsplaner selbst sind nicht nur unzureichend über das informiert, was zu einem gegebenen Zeitpunkt wissenschaftlich machbar ist, sondern oft genug sind ihnen auch die konkreten Bedürfnisse der Praxis nicht genau bekannt. Unklar ist auch, was Repräsentanten der Praxis in den vorhin erwähnten gemischten Gremien den Wissenschaftlern vermitteln. Artikulieren die Industrievertreter hier tatsächlich Konsumentenbedürfnisse oder wenigstens Herstellerwünsche, oder nicht vielmehr ihre höchstpersönlichen forschungspolitischen Konzepte und Präferenzen? Solche Fragen wären prinzipiell beantwortbar, und es gibt viele, die aus ihrer Alltagspraxis heraus für den ihnen überschaubaren Bereich etwas dazu sagen könnten, aber das allgemein verfügbare wissenschaftliche Wissen darüber ist höchst lückenhaft, und so können wir nur Vermutungen anstellen über mögliche Verzerrungen bei der Vermittlung von Bedürfnissen ins Wissenschaftssystem hinein.

Dasselbe gilt für die andere Seite des Vermittlungsprozesses. Wovon hängt es eigentlich ab, ob Wissen auch genutzt bzw. politisch wirksam wird? Natürlich setzt Nutzung zunächst Information voraus. Auch wenn wir heute eher unter einem Informationsüberfluß als unter Informationsmangel leiden, ist die punktgenaue Verteilung wissenschaftlicher Information an die davon potentiell Angesprochenen sicherlich lückenhaft, und das kann durch Popularisierung und „Öffentlichkeitsarbeit“ kaum behoben werden. Der Wissenschaftsrat hat in diesem Zusammenhang jüngst empfohlen, eine „Prospektion für die Forschung“ einzurichten, da die Forschungslandschaft so komplex geworden ist, daß selbst erfahrene Wissenschaftler und Wissenschaftsadministratoren die Innovationspotentiale der Forschung nicht ohne methodische Hilfe identifizieren können (Wissenschaftsrat 1994; Weingart 1995). Aber es geht um mehr als Information. Am Beispiel der FCKW-Regulierung könnte man zeigen, wie wichtig z. B. die kognitive Sicherheit, der wissenschaftsinterne Konsens und die Reputation der sich öffentlich äussernden Forscher für die Wirksamkeit ihrer Ergebnisse sind.¹⁸ Aber das ist nur ein Beispiel. Wir müßten viele solcher Fälle systematisch analysieren, um allgemeine Aussagen über fördernde und hindernde Faktoren bei der Vermittlung von Wissen an die Praxis machen zu können. Bislang können wir nur in groben Zügen das neue Leitbild, das Modell der heutigen Beziehung zwischen Wissenschaft und Gesellschaft skizzieren.

¹⁸ Ich beziehe mich hier auf eine noch nicht abgeschlossene Studie von Reiner Grundmann zur FCKW-Regulierung.

Kehren wir am Ende noch einmal zum Ausgangspunkt dieser Überlegungen zurück. Es sollte klar geworden sein, daß weder die Position von Politikern, die die Lösung gesellschaftlicher und insbesondere ökonomischer Probleme von der nachweisbaren Nützlichkeit wissenschaftlicher Forschung erwarten und sie entsprechend steuern wollen, noch die Position von Wissenschaftlern, die sich dagegen im Namen einer normativ oder funktionell begründeten Forschungsfreiheit verwehren, haltbar ist. *Beide* Positionen rekurrieren auf überholte wissenschaftstheoretische und gesellschaftstheoretische Modellvorstellungen. Die Wirklichkeit hat sich längst in Richtung des skizzierten Vermittlungsmodells bewegt, in dem es die wichtigste Aufgabe der Forschungspolitik ist, den unmittelbaren Dialog zwischen Wissenschaft und Gesellschaft zu fördern. Der modernen Wissenschaftsforschung aber stellt sich die Aufgabe, unsere lückenhaften Kenntnisse über die tatsächliche Beschaffenheit der prekären Vermittlungsprozesse zu verbessern.

Literatur

- Ben-David, Joseph (1971): *The Scientist's Role in Society: A Comparative Study*. Englewood Cliffs: Prentice Hall.
- Boas, Marie (1965): *Die Renaissance der Naturwissenschaften 1450-1630*. Gütersloh: Sigbert Mohn.
- Braun, Dietmar (1995): *Die forschungspolitische Steuerung der Wissenschaft. Ein Beitrag zum „kooperativen Staat“*. Habilitationsschrift Heidelberg.
- Bush, Vannevar (1945; reprinted 1960): *Science, The Endless Frontier: A Report to the President*. Washington, D.C.: National Science Foundation.
- Conant, James Bryan (1952): *Pasteur's Study of Fermentation*. Harvard University Press.
- van den Daele, Wolfgang, Krohn, Wolfgang & Peter Weingart (Hg.) (1979): *Gepflante Forschung. Vergleichende Studien über den Einfluß politischer Programme auf die Wissenschaftsentwicklung*. Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- Gibbons, Michael et al. (Hg.) (1994): *The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. London: Sage.
- Gläser, Jochen & Werner Meske (1996): *Anwendungsorientierung von Grundlagenforschung? Erfahrungen der Akademie der Wissenschaften der DDR*. Frankfurt/Main: Campus.
- Krempel, Lothar (1993): *Simple Representations of Complex Networks: Strategies for Visualizing Network Structure*. Arbeitsbericht. Köln: Max-Planck-Institut für Gesellschaftsforschung.

- Kuhn, Thomas S. (1977): *The Essential Tension: Selected Studies in Scientific Tradition and Change*. Chicago: University of Chicago Press.
- Lütz, Susanne (1993): *Die Steuerung industrieller Forschungsk Kooperation: Funktionsweise und Erfolgsbedingungen des staatlichen Förderinstrumentes*. Frankfurt/Main: Campus.
- Luhmann, Niklas (1970): *Soziologische Aufklärung. Aufsätze zur Theorie sozialer Systeme*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Mayntz, Renate (1987): Politische Steuerung und gesellschaftliche Steuerungsprobleme – Anmerkungen zu einem theoretischen Paradigma. In: *Jahrbuch zur Staats- und Verwaltungswissenschaft* 1, S. 89-110.
- Mayntz, Renate (1988): Funktionelle Teilsysteme in der Theorie sozialer Differenzierung. In: dies., Bernd Rosewitz, Uwe Schimank, Rudolf Stichweh: *Differenzierung und Verselbständigung. Zur Entwicklung gesellschaftlicher Teilsysteme*. Frankfurt/Main: Campus, S. 11-44.
- Mayntz, Renate & Fritz W. Scharpf (1990): Chances and Problems in the Political Guidance of Research Systems. In: Krupp, Helmar (Hg.), *Technikpolitik angesichts der Umweltkatastrophe*. Heidelberg: Physica, S. 61-83.
- Mayntz, Renate (1992a): Förderung und Unabhängigkeit der Grundlagenforschung im internationalen Vergleich. In: *Max-Planck-Gesellschaft, Berichte und Mitteilungen* 1/92, S. 109-126.
- Mayntz, Renate (1992b): Modernisierung und die Logik von interorganisatorischen Netzwerken. In: *Journal für Sozialforschung* 32, Heft 1, S. 19-32.
- Mayntz, Renate & Fritz W. Scharpf (Hg.) (1995): *Gesellschaftliche Selbstregelung und politische Steuerung*. Frankfurt/Main: Campus.
- Mayntz, Renate (1996): Gesellschaftliche Modernisierung und die veränderte Rolle des Staates. In: *Max-Planck-Gesellschaft (Hg.), Jahrbuch 1995*, Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, S. 57-70.
- Münch, Richard (1984): *Die Struktur der Moderne. Grundmuster und differentielle Gestaltung des institutionellen Aufbaus der modernen Gesellschaft*. Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- Parsons, Talcott (1960): *Structure and Process in Modern Society*. Glencoe, Ill.: Free Press.
- Rexin, Manfred (1971): Die Entwicklung der Wissenschaftspolitik in der DDR. In: Ludz, Peter Christian (Hg.), *Wissenschaft und Gesellschaft in der DDR*. München: Hanser, S. 78-121.
- Röß, Dieter (1996): Kurzfristige Umsetzung von Forschung in Markterfolge: Strategie oder Wunschenken? In: *Wissenschaftsmanagement* 2, S. 4-10.
- Rosenberg, Nathan & Richard R. Nelson (1994): Research Policy: A Journal Devoted to Research Policy. In: *Research Management and Planning*, Bd. 23, H. 3, S. 323-349.
- Schmoch, Ulrich, Breiner, Sibylle, Hinze, Sybille, Cuhls, Kerstin & Gunnar Münt (1994): *Interdisciplinary Co-operation of Research Teams in Science-Intensive Areas of Technology. Final Report to the Commission of the European Union*. Karlsruhe: Fraunhofer Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung.

- Steiner, Helmut (Hg.) (1989): J. D. Bernal's *The Social Function of Science*. Berlin: Akademie-Verlag.
- Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft (Hg.) (1995): *Von der Hypothese zum Produkt. Verbesserung der Innovationsfähigkeit durch Neuorganisation der öffentlich finanzierten Forschung? Villa-Hügel-Gespräch 1994*. Essen: Selbstverlag.
- Stokes, Donald E. (1996): *Pasteur's Quadrant. Basic Science and Technological Innovation*. Washington, D. C.: Brookings Institution (im Erscheinen; zitiert mit Erlaubnis des Autors).
- Stucke, Andreas (1993): *Institutionalisierung der Forschungspolitik: Entstehung, Entwicklung und Steuerungsprobleme des Bundesforschungsministeriums*. Frankfurt/Main: Campus.
- Teubner, Günther & Helmut Willke (1984): *Kontext und Autonomie. Gesellschaftliche Selbststeuerung durch reflexives Recht*. In: *Zeitschrift für Rechtssoziologie* 6, S. 4-35.
- Weingart, Peter (1995): *Prospektion und strategische Planung*. In: *Wirtschaft & Wissenschaft*, 3. Jahrgang, Heft 3, S. 44-51.
- Wissenschaftsrat (1994) *Empfehlungen zu einer Prospektion für die Forschung*. Drucksache 1645/94. Bonn: Eigenverlag.
- Ziegler, Hansvolker (1996): *Die Regulierbarkeit wissenschaftlich geprägter Sachverhalte und die Verantwortung der Wissenschaft*. In: *Nova Acta Leopoldina NF 74*, Nr. 297, S. 63-71.