

Andreas Knie, Martin Lengwiler

**Alibiveranstaltungen:
Die Bedeutung von akademischen Spin-offs
im Technologietransfer der Forschungspolitik**

Best.-Nr. P 2007-101

**Wissenschaftszentrum Berlin
für Sozialforschung (WZB)
Social Science Research Center Berlin**

Oktober 2007

Bei der Präsidentin

Projektgruppe „Wissenschaftspolitik“

Prof. Dr. Andreas Knie
Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung
Abteilung Innovation und Organisation
Projektgruppe Wissenschaftspolitik
Reichpietschufer 50
10785 Berlin

Internet: <http://www.wzb.eu/ag/wipo/>

Dr. Martin Lengwiler
Forschungsstelle für Sozial- und Wirtschaftsgeschichte
Universität Zürich
Rämistrasse 64
8001 Zürich

Internet: <http://www.wzb.eu/ag/wipo/>

Zusammenfassung

Akademische Ausgründungen aus Hochschulen und Forschungseinrichtungen stehen hoch im Kurs. Bund und Länder bemühen sich schon seit Jahren die Zahl dieser Spin-offs zu erhöhen, weil Unternehmensgründungen als Ausweis einer innovativen Forschungspolitik gelten. Allerdings bleibt die faktische Zahl der Neugründungen sehr gering. In diesem Papier wird der Frage nachgegangen, warum die Bedeutung der Spin-offs dennoch seit vielen Jahren im politischen Alltagsgeschäft so hoch ist. Beantwortet wird diese Frage durch den Nachweis, dass Spin-offs im Technologietransfer ein wichtiges Element für die Begründung und Legitimation der Wissenschafts- und Forschungspolitik darstellen. Akademische Ausgründungen sind nämlich sehr gut geeignet, den Gebrauchswert der bundespolitischen Wissenschaftspolitik symbolisch belegen zu können. Spin-offs werden als Antwort auf eine ganze Reihe struktureller Probleme der Forschungspolitik genutzt. In den 1960er Jahren legitimierte das Forschungsministerium mit seiner Forderung nach einem internationalen Technologietransfer den Aufbau einer bundesrepublikanischen Großforschung und damit indirekt einer forschungspolitischen Kompetenzausweitung des Bundes gegenüber den Ländern. Seit der Rezession 1966/67 spiegelt sich im Technologietransfer-Diskurs zunehmend der Versuch, die Strukturprobleme der Großforschung durch eine Reform der Außenbeziehungen der Großforschungseinrichtungen zu bewältigen. In den 1980er Jahren kamen wirtschaftspolitische Strukturprobleme hinzu, auf die sich die forschungspolitischen Transferkonzepte bezogen. Das Papier schließt mit der Empfehlung, dass bei einer stärkeren Integration von Erkenntnissen über die Veränderungen wissenschaftlicher Produktionsweisen die Bedeutung von akademischen Ausgründungen neu diskutiert werden könnte.

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung: Das Paradox staatlicher Wissenschaftspolitik	S. 5
2.	Zwischen Steuerung und Autonomie: Wissenschaftspolitik in Deutschland	S. 6
3.	Transfermodelle der deutschen Forschungspolitik seit den 1960er Jahren	S. 9
4.	Wissenschaftspolitik in gestalterischer Absicht: die Planungseuphorie der frühen 1970er Jahre	S. 12
5.	Der Technologietransfer als Legitimationsstrategie der Wissenschaft	S. 14
6.	Der Verankerung des Technologietransfers in der bundespolitischen Förderlandschaft	S. 17
7.	Ausblick: Moderne Formen der Wissenschaftsproduktion als forschungspolitische Optionen	S. 21
8.	Bibliografie	S. 22

1. Einleitung: Das Paradox staatlicher Wissenschaftspolitik

Das Thema Ausgründungen aus Hochschulen und Forschungseinrichtungen – so genannter Spin-offs – erlebt in vielen Regionen Europas einen wahren Boom (vgl. Laredo/Mustar 2001; OECD 2001; Mustar 2003; Konrad/Truffer 2006). Besonders populär ist dieses Thema in Deutschland. Die High-Tech-Initiative der deutschen Bundesregierung erhebt die Förderung eines Gründungsklimas im Wissenschaftssystem sogar zu einem strategischen Ziel der gesamten Forschungspolitik. Im Bericht zur „Technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands“ heißt es hierzu an herausgehobener Stelle: „Die Bundesregierung verbessert die Rahmenbedingungen für Existenzgründungen und gestaltet ihr Förderangebot für technologieorientierte Unternehmensgründungen neu, um die Gründungsdynamik und Innovationsfinanzierung zu stärken“ (vgl. BMBF 2005). Den wissenschaftspolitischen Aktionsprogrammen liegt die Sorge zugrunde, dass es im deutschen Forschungsalltag zu wenig „unternehmerisches Denken“ gibt und die Verwertung von wissenschaftlichen Erkenntnissen unter einem fehlenden „Gründungsklima“ leidet (BMBF 2006). Interessanterweise steht aber diesen vielen Aktivitäten nur eine kleine Zahl von tatsächlichen Ausgründungen entgegen. Denn in einem auffallenden Kontrast zur ihrer rhetorischen Bedeutung bleibt die absolute Zahl der Spin-offs in Deutschland sehr niedrig. Pro Jahr werden rund 250.000 Unternehmen neu ins Handelsregister eingetragen, die Zahl der Spin-offs aus Universitäten und Forschungseinrichtungen bleibt im Schnitt deutlich unter der Marke von 1.000 Gründungen und erreicht damit nicht einmal einen Anteil von einem Prozent an allen Gründungen (vgl. Egelin et al. 2002; Potthast/Lengwiler 2005).

Warum sind Spin-offs so populär, wo ihre faktische Zahl doch so gering ist? Die eigentliche Funktion von Spin-offs für die Forschungspolitik scheint offenkundig weniger in ihrer konkreten Zahl oder den direkten ökonomischen Wirkungen zu liegen, sondern rührt vermutlich aus einer stärker symbolischen Bedeutung. Spin-offs werden immer dann ins Feld der Öffentlichkeit gerückt, wenn auf grundlegende Strukturprobleme des öffentlich-rechtlichen Wissenschaftssystems Antworten gesucht werden. Die hohe Popularität des Themas hängt unmittelbar mit dem Grundproblem der Wissenschafts- und Forschungspolitik zusammen. Kaum ein anderes Politikfeld gilt als so wichtig für die Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit eines Landes, aber in keinem anderen Bereich sind die direkten Einflussmöglichkeiten der staatlichen Politik so begrenzt. Dass die Situation hier so kompliziert ist, hat prinzipielle Gründe, die mit dem Gegenstandsbereich zu tun haben und die in Deutschland in besonderer Weise zu Tage treten. Wissenschaft braucht die Alimentierung durch öffentliche Mittel, aber eben auch Schutzrechte vor Intervention. Dies gilt für die Erarbeitung von Reflektionswissen genauso wie für die Produktion anwendungs- und produktbezogener Erkenntnisse. Wissenschaft operiert stark selbstreferenziell, weil Orientierung, Vergewisserung und Validierung wissenschaftlicher Arbeit primär in den Fachgemeinschaften erfolgt und auch nur dort die Anerkennung für „gute“ Wissenschaft zu erhalten ist. Eine inhaltliche

Definition von Zielen und Leistungen kann für die prinzipielle ergebnisoffen operierende Wissenschaft nicht einfach analog zu anderen Politikfeldern formuliert werden. Wissenschaft und Staat sind vielmehr auf eine Zusammenarbeit angewiesen, die man mit Guston und Keniston als einen „fragile contract“ (Guston/Keniston 1994: 2ff.) bezeichnen kann: „Government promises to fund ... and scientists promise that research will be performed well and honestly and will provide a steady stream of discoveries that can be translated into new products, medicines, or weapons“ (Guston/Keniston 1994: 2). Staatliche Politik funktioniert unter diesen Voraussetzungen auf der Basis eines Delegationsprinzips. Die Politik „delegiert“ die Erbringung der erwünschten Ergebnisse an die Wissenschaften, die diese in akademischer Selbstverwaltung im eigenen Namen und auf eigener Rechnung vermarktet. Eine unmittelbare und direkte Erfolgskontrolle, wie man diese aus der Arbeitsmarkt- und Beschäftigungspolitik beispielsweise kennt, ist im Bereich der Wissenschaftspolitik nicht anwendbar. Die klassischen Instrumente zur Zielbestimmung sowie zur Erfassung von Erfolg oder Misserfolg der Politik liegen nicht im Hoheitsbereich der staatlichen Politik, obwohl diese für das Ergebnis verantwortlich gemacht werden. Dieses „Paradox“ (Braun 2003) führt dazu, dass staatliche Politik gezwungen ist, Leistungs- und Erfolgsindikatoren zu finden, die ersatzweise den Erfolg der Politik legitimieren können. Unmittelbare Einflussnahme auf Forschungsthemen oder Qualitätsvorgaben an die wissenschaftliche Arbeit scheiden beim Delegationsprinzip als Steuerungs- und Koordinierungsinstrumente aus. In der Wissenschaft selbst existiert durchaus ein Verständnis darüber, was „gute Wissenschaft“ ist. Disziplinübergreifend gelten insbesondere Aufsätze, die in internationalen Journals veröffentlicht und dabei einem peer review unterzogen wurden, als Qualitätsausweis. Eine Vielzahl weiterer Kriterien ist verfügbar, diese beruhen aber alle auf Verfahrensgrundsätze, die letztlich der jeweiligen Fachgemeinschaft immer das Bewertungsmonopol über die Ergebnisbewertung sichern (vgl. Simon/Knie 2006).

Der Technologietransfer repräsentiert ein Feld, das geradezu prädestiniert ist, den Gebrauchswert und die Nützlichkeit von Wissenschaft und Forschung öffentlichkeitswirksam dokumentieren zu können. Spin-offs stellen einen besonderen Teil dieser Transferlandschaft dar, weil sie konkret beobachtbar sind und als Unternehmensneugründung praktisch bereits einen Wert an sich darstellen. Spin-offs sind daher Ersatzkandidaten für den Leistungsnachweis staatlicher Forschungs- und Wissenschaftspolitik.

2. Zwischen Steuerung und Autonomie: Wissenschaftspolitik in Deutschland

Die „Fragilität des Vertrages“, die aus der Wissenschaftspolitik ein höchst anspruchsvolles Unternehmen macht, lässt sich exemplarisch an Deutschland untersuchen. Deutschland gilt als ein Land, das über ein sehr ausdifferenziertes, öffentliches Wissenschaftssystem verfügt, das neben den Universitäten und Hochschulen, mehrere

Säulen außeruniversitärer Forschungsträger sowie eine traditionsreiche Ressortforschung vorzuweisen hat. In Deutschland ist die akademische Selbstorganisation sogar ein grundgesetzlich geschütztes Gut und die Peers gelten als gut organisierte Interessengemeinschaft (vgl. Hohn/Schimank 1990; Ritter 1992; Stamm 1981). Dem steht auf der anderen Seite eine staatliche Administration gegenüber, in der die Zuständigkeiten in der Wissenschaftspolitik zwischen dem Bund auf der einen Seite sowie den Ländern auf der anderen Seite verteilt sind (vgl. Bentele 1979).

Die Gründe für diese Zersplitterung staatlicher Forschungskompetenzen liegen in der Politik der Alliierten unmittelbar nach dem Ende des Zweiten Weltkrieges. Im Anschluss an das Potsdamer Abkommen vom August 1945 beruhte die Wiederaufbaupolitik der Alliierten unter anderem auf den fünf großen D's: Demokratisierung, Denazifizierung, Demilitarisierung, Dekartellisierung und Dezentralisierung (Tränhardt 1996: 22ff, Stamm 1981: 55-116; Böttger 1993: 30-41; Schulze 1995: 96-103; Hans/Schimank 1990: 102-127).

Mit der Dezentralisierung des politischen Systems – der Föderalismus wurde in Deutschland nach 1945 in einem Maße gestärkt wie seit 1871 nicht mehr – mussten auch wissenschaftspolitische Kompetenzen an die neue föderale Ordnung angepasst werden. Bildungspolitik und Hochschulwesen unterstanden nun komplett den Bundesländern, auch die staatliche Forschungsförderung – nicht zuletzt die der außeruniversitären Forschungseinrichtungen – kam unter die Regie der Länder, koordiniert von der Kultusministerkonferenz (KMK). Ehemals zentralstaatliche Forschungseinrichtungen wurden nach 1945 zunächst vollständig aus den Länderhaushalten finanziert, etwa die Max-Planck-Gesellschaft (MPG) oder auch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG). Der Bund blieb lange von dieser Forschungsförderung ausgeschlossen. Wichtige wissenschaftspolitische Zuständigkeiten und Kompetenzen eignete sich der Bund erst ab Mitte der 1950er Jahre mit dem Aufbau der Großforschung an (vgl. Mutert 2000: 10ff.; Szöllösi-Janze 1990: 78ff). Um für die neuen Technologiefelder wie die Kernkraft, die Luft- und Raumfahrt oder auch die Datenverarbeitung die notwendigen gerätetechnischen Voraussetzungen schaffen zu können, erlaubten die Länder dem Bund den Aufbau von Großforschungseinrichtungen, die Gründung erfolgte allerdings nur mit der Beteiligung des jeweiligen „Sitzlandes“ (vgl. Meusel 2007).

Die Voraussetzungen für eine durchsetzungsfähige Wissenschaftspolitik sind daher in Deutschland über die prinzipiellen Probleme des „fragilen Vertrages“ hinaus, zusätzlich prekär. Einem vergleichsweise schwachen Zentralstaat steht eine traditionsreiche und gut organisierte, dezentrale Wissenschaftslandschaft entgegen. Die politische Gestaltung verlangt daher ein hohes Maß an Verständigungsbereitschaft und -fähigkeit. Kompromissarchitekturen sind bei diesem Delegationsprinzip die Regel, denen komplizierte Aushandlungsprozesse vorausgehen und die weder mit einfachen Steuerungsmodellen noch mit reduktionistischen Theorien oder subsumtionstheoretischen Modellen angemessen analysiert werden können. In den letzten Jahren hat sich daher in der Forschung ein allgemeiner Konsens dahingehend herausgebildet, bei diesen para-

doxen Ausgangssituationen nicht mehr von „Steuerung“ sondern vielmehr von „Governance“ bei der Beschreibung und Analyse der Forschungspolitik auszugehen. Unter Governance in einem umfassenden Sinne wird dabei die Gesamtheit aller nebeneinander bestehenden Formen der kollektiven Regelung gesellschaftlicher Sachverhalte verstanden. Die Spannweite reicht dabei von der institutionellen zivilgesellschaftlichen Selbstregulierung über verschiedene Formen des Zusammenwirkens staatlicher und privater Akteure bis hin zu hoheitlichem Handeln staatlicher Akteure (vgl. Mayntz 1997). Verschiedene Koordinierungsmodi wie Wettbewerb, Hierarchie, Verhandlung oder Markt werden nebeneinander oder im Wechsel zueinander beobachtet (vgl. zusammenfassend Jansen 2007). Dieser konzeptionelle Ansatz soll die komplexen Strukturen beschreiben können, in denen zwar intentionales Handeln stattfindet, ohne aber die Richtung von Steuerungsobjekt und -objekt vorab festzulegen, wie dies mit dem Steuerungs begriff in der Regel impliziert ist. Damit kann der Tatsache Rechnung getragen werden, dass sich Veränderungen auch in Folge einer Vielzahl sich wechselseitig beeinflussender intentionaler Handlungen vollziehen, deren Ausgangspunkt nicht selbstverständlicher Weise die staatliche Administration ist und dessen Ergebnis am Ende einen Kompromiss darstellt (vgl. Mayntz 1997: 286). Konkret kann man eine Unterscheidung in drei Steuerungsmodi „Self-Governance“, „Co-Governance“ und „hierarchische Governance“ vornehmen. Während die Selbststeuerung weitgehend der Idee autopoietischer Systeme entspricht, bezeichnet Co-Governance die Steuerung unter (gleichberechtigten) Partnern und die hierarchische Governance die klassische Interaktion zwischen Staat und seinen Bürgern. In allen Modi, so die mit dem Governance-Konzept verbundene Grundannahme, findet eine wechselseitige Interaktion statt. Die analytische und praktische Herausforderung besteht für die staatliche Politik darin, angesichts des vorherrschenden Delegationsprinzips die jeweiligen Potenziale der Modi zu erkennen und zu einem Governance-Mix zusammenzuführen, der inhaltliche Gestaltungsperspektiven ermöglicht (vgl. Gülker 2007).

Allerdings können diese verschiedenen Koordinierungsmodi auch parallel und zeitgleich wirken und im Ergebnis nicht intendierte Folgen auslösen. Der Bund und die Länder verfügen in Deutschland über formale Kompetenzen bei der Organisations- und Finanzierungspraxis öffentlicher Einrichtungen. Die Universitäten und Hochschulen können beispielsweise selbst weder ihre Produkte in der Lehre und Forschung, noch ihrer Tarife oder gar ihr Führungspersonal – bis auf wenige, vor kurzem etablierte Ausnahmen – ohne staatliche Mitsprache bestimmen. Das heißt, dass auch im Bereich der Wissenschaft eine strategische Ausrichtung einzelner Einrichtungen ohne die Beteiligung der öffentlichen Verwaltung nicht durchsetzbar ist. Da dem Staat der Zugriff auf die Ergebniserstellung verwehrt ist, bleiben nur die für die Wissenschaft so typisch gewordenen Aushandlungs- und Koordinierungsprozesse als praktischer Politikersatz. In der Realität werden beispielsweise nicht nur wissenschaftsgesteuerte Evaluationen in den Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen organisiert, sondern parallel auch betriebswirtschaftlich ausgerichtete Instrumente der Qualitätssicherung eingeführt. Die akademische Selbstverwaltung, also die wissenschaftlichen Hoheitsrechte auf die selbst bestimmte Wahl der Themen, Methoden und Qualitätsstandards

bleibt dabei unangetastet und schafft eine unübersichtliche Situation mit z. T. widersprüchlichen Effekten. Die Einführung der Kosten- und Leistungsrechnung trifft auf unvereinbare haushaltsrechtliche Bestimmungen der klassischen Kameralistik; Elemente der Ziel- und Leistungsvereinbarungen müssen mit den Bestimmungen des Beamtenrechtes konkurrieren; marktförmige Leistungsanreize kollidieren mit ständischen Elementen einer Professionsordnung (vgl. Münch 2007).

Zusammenfassend kann man den nur indirekten oder vermittelten Zugang des Staates zum Politikfeld als Kernproblem der Wissenschaftspolitik identifizieren. Die staatlichen Akteure delegieren die Definition der Programmentwicklung, der Inhalte sowie auch der Qualitätskontrolle auf die Wissenschaft und versuchen in der Definition der Rahmenbedingungen die Kontrolle zu sichern. Dieses Delegationsprinzip ist Teil dieses „fragilen Vertrages“, der auf beiden Seiten ein Höchstmaß an Verständigung und Koordination verlangt und der zur Funktionssicherheit seitens des Staates immer auf Ersatzkandidaten angewiesen ist, die als Indikatoren für Erfolg der Politik herangezogen und öffentlichkeitswirksam präsentiert werden können. Spin-offs spielen vor diesem Hintergrund eine Rolle, weil sie von der staatlichen Politik wie auch von der Wissenschaft als Strategieelement bei der Stabilisierung des „Vertrages“ genutzt werden.

3. Transfermodelle der deutschen Forschungspolitik seit den 1960er Jahren

Die deutsche Forschungspolitik stand in den frühen 1960er Jahren ganz im Bann der Debatten um die „technologische Lücke“, die zwischen dem europäischen und dem amerikanischen Forschungssystem diagnostiziert wurde und die zu dieser Zeit das zentrale Begründungsmotiv für den Aufbau einer bundesstaatlichen Forschungsförderung darstellte (vgl. Bräunling/Harmsen 1976: 69f.; Mutert 2000: 32ff., 40ff.). Ausgangspunkt waren die empirischen Vergleichsstatistiken der 1961 gegründeten OECD zum technologischen Entwicklungsstand der westlichen Industrienationen, die bis Ende der 1960er Jahre konsistent einen strukturellen Rückstand der europäischen Staaten gegenüber den USA und Japan zu belegen schienen. Der Aufholbedarf betraf vor allem Groß- und Spitzentechnologien in den Bereichen Atomenergie, Luft- und Raumfahrt sowie Mikroelektronik. Die Bedeutung der OECD für die Verbreitung der Lückenthese manifestiert sich etwa im Umstand, dass deren Exponenten im zeitgenössischen wissenschaftspolitischen Jargon oft als „gapologists“ (für den „technological gap“) galten (vgl. Böttger 1993: 119ff.; Bräunling/Harmsen 1976: 72).

Aus diesem forschungspolitischen Kontext entstammt auch der Begriff des Spin-off. Formuliert wurde er ursprünglich im Rahmen der amerikanischen Forschungs- und Technologiepolitik der 1960er Jahre, zeitgleich verbreitete er sich auch in Europa – oft auch unter den Begriffen des „Spill-over“ oder des „Fall-out“ (ebd.: 88). Dabei nahm der Spin-off- Begriff erst in den 1980er Jahren die heutige Bedeutung einer unter-

nehmerischen Neugründung aus einem bestehenden Unternehmen oder einer öffentlichen Forschungseinrichtung. In den 1960er und 1970er Jahren bezeichnete Spin-off allgemein den Diffusionsprozess von technologischem Know-how und Produkten aus dem Bereich der staatlichen Forschung in die privatwirtschaftlichen, industriellen Anwendungsbereiche, wofür sich erst in den 1970er Jahren der Begriff des Technologietransfers in Deutschland einbürgerte. Spin-off und Technologietransfer können somit historisch als Synonyme betrachtet werden (vgl. ebd.: 78ff.).

Die entscheidenden Impulse für die Legitimation der deutschen Forschungspolitik kamen daher immer wieder aus den USA. Die dort geführten Debatten und Kontroversen bildeten auch die Referenz für die deutsche Diskussion und bestimmten die Suche nach Ersatzkandidaten zum Nachweis eines bundespolitischen Engagements in der Forschungspolitik. Den Ausgangspunkt der amerikanischen Spin-off-Debatte bildete das massive Übergewicht, das die Militärforschung in der Forschungsförderung unmittelbar nach dem Zweiten Weltkrieg besaß. Ein Umstand der zunehmend auf Kritik stieß, denn 1953 wurden 90 Prozent der Bundesforschungsausgaben der USA in militärische Projekte investiert, im Jahre 1960 waren es immer noch über 70 Prozent. Bemängelt wurde in den USA insbesondere der geringe gesellschaftliche und ökonomische Nutzen der Militärforschung. Die Kritik erreichte, dass die Investitionen in die Militärforschung neu begründet wurden. Die verantwortlichen Bundesbehörden betonten nun, dass die Erkenntnisse und Produkte der Militärforschung auch einen Nutzen für den zivilen Bereich bringen würden – als *Spin-off* der militärischen Technologien (vgl. ebd.: 79f.). Anfangs wurde dieser Prozess als selbsttätige Diffusion ohne weiteren Steuerungs- oder Förderungsbedarf verstanden. Die National Science Foundation achtete beim Aufbau der Raumfahrtforschung in den 1960er Jahren lediglich darauf, dass von Forschungsinvestitionen verstärkt auch industrielle Kooperationspartner profitierten. So vergab die NASA 1970 70 Prozent ihres Budgets als Forschungs- und Entwicklungsaufträge an die Industrie (vgl. ebd.: 78).

Zeitgleich weckten auch die deutschen Behörden in der Öffentlichkeit hohe Erwartungen an einen Spin-off-Effekt und kopierten dabei die amerikanische Spin-off-Debatte zur Legitimation für den Aufbau einer bundesdeutschen Großforschung. Das 1962 aus dem Bundesministerium für Atomfragen hervorgegangene Bundesministerium für wissenschaftliche Forschung (BMwF), das für die deutsche Großforschung verantwortlich zeichnete, legitimierte die außerordentlich hohen Forschungsinvestitionen mit der Diffusionswirkung technologischer Innovationen (vgl. Stamm 1981: 155ff.; Böttger 1993: 38ff.). Der erste „Bundesbericht Forschung“, den das Forschungsministerium ab 1965 in regelmäßigen Abständen bis heute herausgibt, begründete die Kosten der Raumfahrtforschung mit dem Argument, dass die „technischen Erfahrungen mit Raketen, Raumfahrzeugen und Bodenanlagen (...) wirtschaftlich von großer Bedeutung (sind), weil sie modernste technische Erfahrungen betreffen, die auch außerhalb der Raumflugtechnik mit Erfolg verwertet werden können (elektronische Steuerung, Datenübertragung, „operations research“, neue Werkstoffe, Miniaturisierung usw.)“ (BMwF 1965: 121 zit. nach Bräunling/Harmsen 1976: 83). Analog hierzu legitimierte das

BMwF die Ausgaben für die Verteidigungsforschung mit der Hoffnung auf einen technologischen „Förderungsschub“: „Entscheidende technische Erkenntnisse und Entdeckungen der letzten 30 Jahre haben ihren Ursprung in der Verteidigungsforschung, so zum Beispiel Radar, Regelungstechniken, Informations- und Rechen-technik, Kernenergienutzung, Luftfahrt und Weltraumflug, Unternehmens- und Systemforschung“ (BMwF 1965: 61 zit. nach Bräunling/Harmsen 1976: 83).

Diese passive Spin-off-Legitimationsidee stieß auf eine sehr breite politische und gesellschaftliche Akzeptanz und wurde in den 1960er Jahren sowohl von den CDU-geführten Regierungen wie auch nach 1966 von der Großen Koalition vertreten (vgl. Bräunling/Harmsen 1976: 80f.). Auch die Wirtschaftsverbände und die betroffenen Wissenschaftseinrichtungen standen hinter diesem Konzept. Dies erstaunt nicht, da von einem sehr teuren Fördermodell der Großforschung nicht nur die staatlichen Institute, sondern auch die Industriepartner – vor allem Unternehmen der Großindustrie – profitierten und alle Beteiligten an einer breiten Akzeptanz dieser Forschungslinie in der Bevölkerung interessiert waren (ebd.: 81).¹

Der tatsächliche Wirkungsgrad des angenommenen Spin-offs blieb sowohl in Deutschland wie in den USA schon damals sehr gering. In den 1970er Jahren gingen Schätzungen für Deutschland davon aus, dass die Investitionen in die Großforschung sich nur zu rund zehn Prozent in wirtschaftlich nutzbaren Innovationen auszahlten (vgl. ebd.). Um 1970 ergab eine Umfrage unter den beteiligten Industriefirmen, dass der Nutzen von Forschungsprojekten vor allem im Marketingbereich – im erhöhten Renommee durch die Mitwirkung an europäischen Prestigeprojekten – und weniger im technologischen Know-how gesehen wurde (vgl. ebd.: 206f.).

Auch in den USA wurde die vermeintliche Diffusionswirkung schon anfangs der 1960er Jahre in Frage gestellt, vor allem in der Militärforschung und im NASA-Raumfahrtprogramm. Unter dem Eindruck dieser Kritik entschlossen sich verschiedene Forschungseinrichtungen, insbesondere die NASA, zu einer aktiveren Förderung der Diffusion technologischer Innovationen.² Das 1962 gestartete „Technology Utilization Program“ der NASA blieb zu Beginn noch einem eher passiven Spin-off-Ansatz verpflichtet, aber immerhin wurde erstmals eine öffentlich zugängliche Datensammlung zu den technologischen Innovationen des Raumfahrtprogramms aufgebaut (vgl. NASA 2002). Die Begleitevaluation, welche die NASA zu ihrem Programm organisierte, verwies schon früh auf den Bedarf einer aktivierten Spin-off-Politik. Seit Mitte der 1960er Jahre verstärkte die Raumfahrtagentur ihre Diffusionsbemühungen, etwa durch verstärkte Öffentlichkeitsarbeit oder mittels direkter Kontaktnahmen mit Kundenfirmen – Aktivitäten, die sie zunehmend unter dem Stichwort des Technologietransfers betrieb (vgl. Bräunling/Harmsen: 1976: 199ff.; NASA 2002: 3f.).

¹ Zur Auftragsforschung der HGF-Institute an die Industrie: Mutert 2000: 193-223.

² Die NASA bevorzugte einen horizontalen, d. h. branchenübergreifend ausgerichteten Technologietransfer, während die Atomic Energy Commission einem vertikalen, d. h. auf die brancheninterne Diffusion orientierten Transfermodell folgte. Bräunling/Harmsen 1976: 86f.

Die Ergebnisse der Spin-off-Politik blieben dürftig. Am ehesten schien der Transfer im Kontakt mit spezialisierten Technologieunternehmen, etwa in der Geräteindustrie, zu funktionieren. Positiv beurteilt wurden auch die Diffusionserfolge bei Firmengründungen aus dem NASA-Personal heraus.³ Die eigentliche Inspirationsquelle, Spin-offs als Legitimation für die Wissenschaftspolitik zu nutzen, kam daher gar nicht mehr nur aus der Großforschung sondern resultierte aus Beobachtungen, dass in unmittelbarer Nähe von Universitäten und Forschungseinrichtungen eine Vielzahl von technologieorientierten Unternehmensgründungen entstanden waren. Untersuchungen zur Effektivität unternehmerischer Spin-offs wurden erstmals Mitte der 1960er Jahre in den USA veröffentlicht und referierten meist über die technologieorientierten Firmengründungen in Boston (Route 128) oder in der San Francisco Bay (Palo Alto und Silicon Valley).⁴ Hier entstanden durch unternehmerische Spin-offs wichtige regionale Wirtschaftszentren – in Boston im Schnittpunkt zwischen MIT und Militär- und Raumfahrtindustrie bereits in den späten 1940er und 1950er Jahren, in Palo Alto im Umfeld der Stanford University und der lokalen Elektronik- und Halbleiterindustrie vor allem in den 1960er Jahren (vgl. Keune/Nathusius 1977: 17ff.). Wegen der regionalwirtschaftlichen Bedeutung dieser Zentren versuchten bereits in den 1960er Jahren Großbritannien und Frankreich dieses Modell durch öffentliche Förderprogramme zu kopieren (u. a. in Cambridge, Milton Keynes und Sophia-Antipolis bei Antibes) (vgl. ebd.: 14f.; 65ff.). In Deutschland sollten sich solche Projekte erst viel später, Anfang der 1980er Jahre realisieren lassen.

4. Wissenschaftspolitik in gestalterischer Absicht: die Planungseuphorie der frühen 1970er Jahre

Mit dem Antritt der Großen Koalition (1966-1969) kündigte sich in Deutschland auch für die Wissenschaftspolitik ein aktiverer Ansatz an. Die Förderung von Wissenschaft und Forschung sollte zwar weiterhin zur Verbesserung der Wettbewerbsfähigkeit der Volkswirtschaft dienen, darüber hinaus aber auch für mehr Lebensqualität sorgen (vgl. Szöllösi-Janze 1990: 88ff.). Im Jahre 1968 begründete der Bundesforschungsminister Gerhard Stoltenberg die Neuorientierung der Wissenschaftspolitik mit den Erfahrungen der Wirtschaftskrise, die Mitte der 1960er Jahre die lange Boomphase des Wirtschaftsaufschwunges abgelöst hatte und den Boden für ein intervenierendes Staatsverständnis bereiten sollte. Stoltenberg betonte, dass eine „ständige flexible Anpassung der staatlichen Aufwendungen (...) nach den aktuellen wirtschaftlichen Gegebenheiten“ notwendig sei, dass deshalb die wissenschaftliche Forschung stärker zu planen sei und dass dies „völlig neue Formen der engen, institutionellen Zusammenarbeit von Staat, Wissenschaft und Wirtschaft, die Überwindung traditioneller Schranken und eines

³ Siehe dazu Roberts 1969; Bräunling/Harmsen 1976: 202f.; vgl. auch Greenberg 1967; weiterführend: Rupp 1976: 33-57.

⁴ Berndts/Harmsen, 1985: 21-25; Bräunling/Harmsen, 1976: 85; für eine frühe Sekundäranalyse: Keune/Nathusius 1977.

falschen Autonomiedenkens“ erfordere (Stoltenberg 1968: 93). Ein aus heutiger Sicht bemerkenswerter Anspruch aktiver staatlicher Teilhabe an der Entwicklung wissenschaftlichen Wissens und ein Zeichen dafür, wie fragil der „Vertrag“ zwischen Wissenschaft und Staat in der Tat war. Im Bundesbericht Forschung von 1969 wurde gefolgert, dass die bisherige „partielle Zusammenarbeit von Staat, Wissenschaft und Wirtschaft in der Forschungsplanung und Forschungsfinanzierung“ nicht mehr ausreicht (BMwF 1969: 36). Gegen das Beharren der organisierten Wissenschaft auf die autonome Selbststeuerung der Wissenschaft kündigte das BMwF in der Folge die Bemühungen zur Koordination und zur Schwerpunktsetzung innerhalb der Bundesförderprogrammen. Teilweise standen auch die Bemühungen um eine Zentralisierung der Kompetenzen in der föderal organisierten Forschungspolitik auf der politischen Agenda. In dieser Zeit sollte Forschungspolitik nicht mehr nur als reaktiv – zur Kompensation der technologischen Defizite und in pauschaler Nachahmung der USA –, sondern prospektiv, mit Blick auf ein spezifisches Forschungsprofil Deutschlands im internationalen Wettbewerb, betrieben werden. Dabei orientierte das Forschungsministerium seine Strategie am Kriterium einer wirtschaftlich-gesellschaftlichen Relevanz der Forschungsergebnisse, die allerdings nicht genauer operationalisiert wurden. Der Forschungsbericht von 1967 forderte entsprechend: „Forschungspolitik darf sich nicht nur davon leiten lassen, Rückstände aufzuholen. Sie muss sich stärker und konsequenter als bisher solcher Aufgaben annehmen, von deren Lösung die weitere Entwicklung von Gesellschaft und Wirtschaft in besonderem Maße abhängt“ (BMwF 1967: 7, zit. nach Bräunling/Harmsen 1976: 76). Diese neue Strategie manifestierte sich unter anderem in neuen Förderschwerpunkten, die jenseits der klassischen Großforschungsbereiche (Kernenergie, Luft- und Raumfahrt, Datenverarbeitung) neue, als zukunftsrelevant angesehene Spitzen- und Schlüsseltechnologien aufbauen sollten.

Im Rahmen der für die sozialliberale Koalition typischen Planungs- und Steuerungs-rhetorik wurden nach 1969 auch die bisherigen Technologietransfermodelle neu definiert (vgl. Szöllösi-Janze 1990: 78ff.). Die Bundesregierung formulierte in einer Antwort auf eine parlamentarische Anfrage 1972 eine Abkehr vom bisher ja eher passiv betriebenen Modell. „Dabei hält es die Bundesregierung für besser, die Förderung unmittelbar auf gesellschaftlich und wirtschaftlich wichtige und technologisch Erfolg versprechende Aufgaben zu richten, anstatt zu große Erwartungen in den Nutzen von mehr oder weniger zufällig anfallenden Nebenprodukten (sog. Fallout) der Forschung zu setzen.“⁵ Mit diesem offenen Eingeständnis bisher lediglich symbolische Politik betrieben zu haben, konnte nicht nur die Etablierung des Begriffs „Technologietransfer“ erfolgreich eingeläutet werden, sondern auch die Ausweitung über die Großforschung hinaus auf praktisch alle Bereich der Forschungs- und Technologiepolitik begründet und nachhaltig gefestigt werden. Damit war auch bereits eine Verschiebung des Adressatenkreises des Technologietransfers angedeutet, in dessen Verlauf mittelständige Unternehmen und akademische Ausgründungen eine wichtige Rolle spielen sollten (vgl. Bräunling/Harmsen 1976: 85ff).

⁵ Zitiert nach: Bräunling/Harmsen, 1976: 82. Der Begriff „Fallout“ wurde in den 1960er- und 1970er-Jahren synonym für ein passives Spin-off-Modell verwendet; vgl. Mutert 2000: 60.

5. Der Technologietransfer als Legitimationsstrategie der Wissenschaft

Die Ankündigung seitens der Bundesregierung, das bisher geltende Delegationsprinzip zurückdrängen zu wollen, setzte die organisierte Wissenschaft unter Zugzwang. Die Vertreter der Wissenschaftseinrichtungen und Verteidiger der akademischen Selbstorganisationen konnten den Vertretern einer steuerungsaktiven Politik sehr schnell die Unmöglichkeit dieses Projektes plausibel machen. Die Verständigung gelang wohl auch deshalb sehr schnell, weil man gemeinsam zu pragmatischen und koordinierenden Governanceformen zusammenfand und ein „komplexes Verbundsystem“ (Szöllösi-Janze) verschiedener Akteure schuf, die sich fortan vor allen Dingen informell abstimmten. Minister Stoltenberg selbst war es vorbehalten, die Spitzenvertreter dieses neuen Koordinierungsverbundes, die Präsidenten der Hochschulrektorenkonferenz (HRK), der MPG, des Wissenschaftsrates (WR) so wie der DFG, die später als „Heilige Allianz“ bekannt werden sollten, erstmals als ein solches informelles Beratungsgremium einzuberufen um eine frühzeitige Verständigung über forschungspolitische Grundsatzstrategien zu erreichen. Das Delegationsprinzip war damit wieder re-etabliert und die staatliche Wissenschaftspolitik erneut auf Ersatzkriterien für die Erfolgsmessung ihrer Politik angewiesen (vgl. Szöllösi-Janze 1990: 84ff.).

Wissenschaftlich gestützt wurde diese kurze Phase der staatlichen Intervention in die Wissenschaft ausgerechnet von der Wissenschaft selbst. Das in Starnberg gestartete und später in Bielefeld fortgesetzte Programm zur „Finalisierung der Wissenschaften“ legitimierte unter bestimmten Bedingungen die Notwendigkeit einer „externen Steuerung“ der Wissenschaft, um die Qualität der Forschungsergebnisse zu sichern. Eine These, die den betroffenen Wissenschaftlern von ihren Fachkollegen lange sehr übel genommen wurde – Hermann Lübke mutmaßte sogar eine beabsichtigte „Stalinisierung der Wissenschaften“ – und die letztlich auch zur Schließung des Max-Planck-Instituts zur Erforschung der Lebensbedingungen in der technisch-wissenschaftlichen Welt führte (vgl. Glotz 2005, Schäfer 1998).

Bei diesem aber letztlich doch erfolgreichen Versuch die Freiräume der akademischen Selbstverwaltung zu verteidigen und die wechselseitigen Vorteile des Vertrages zu sichern, sahen sich die Wissenschaftseinrichtungen mehr und mehr dazu gezwungen, selbst nun ihrerseits für eine bessere Vermittlung des eigenen Tuns in die Öffentlichkeit zu sorgen. Zur Verteidigung der akademischen Selbstverwaltung und damit zur Sicherung des Delegationsprinzips in der Wissenschaftspolitik begannen die wissenschaftlichen Einrichtungen damit, eigene Nachweise der Brauchbarkeit Ihrer Forschungen zu liefern. Als Folge entstanden eine Vielzahl neuer Einrichtungen und Instrumente zur Förderung des Technologietransfers. Der Prozess sollte entsprechend der föderalen Struktur des deutschen Wissenschaftssystems sehr dezentral und auch sehr uneinheitlich verlaufen. Als erste schufen die außeruniversitären Forschungsorganisationen, die Max-Planck-Gesellschaft, die Fraunhofer-Gesellschaft und die Arbeitsgemeinschaft der Großforschungseinrichtungen (AGF) eigene Transferstellen. Später

folgen die Technischen Hochschulen, schließlich in den 1980er Jahren auch die Universitäten und Fachhochschulen (vgl. Rupp 1976: 92ff.).

Allerdings war man sich lange Jahre zwischen den Wissenschaftseinrichtungen und dem Forschungsministerium über die Gangart und strategische Ausrichtung der Transferpolitik uneinig. Grundsätzlich war allen Beteiligten klar, dass die Sinnhaftigkeit der immer höheren Ausgaben für Forschung und Entwicklung besser in der Öffentlichkeit vermittelt werden musste, um die bisher gültigen Regeln des Vertrages zwischen Wissenschaft und staatlicher Politik nicht zu gefährden. Während beispielsweise aber die MPG daran ging, die ökonomische Verwertung ihrer Forschungsergebnisse tatsächlich zu optimieren, waren insbesondere die Großforschungseinrichtungen mehr an einer symbolischen Politik interessiert. Das Forschungsministerium selbst war tunlichst darum bemüht, beim Aufbau der Transferstellen in den Wissenschaftseinrichtungen nicht noch weiter an Terrain zu verlieren und zukünftig sogar noch bei den Maßnahmen zur Legitimationsbeschaffung ausgeschlossen zu sein. Diese unübersichtliche Gemengelage zeigt sich beispielhaft an den von Margit Szöllösi-Janze und Susanne Mutert untersuchten Diskussionen um den Technologietransfer in den Großforschungseinrichtungen. Die AGF diskutierte zwar seit Mitte der 1960er Jahre den Ausbau der kommerziellen Technologieverwertung, doch waren die Forschungszentren und -institute untereinander gespalten. Während die industrienahen Jülicher Forschungseinrichtungen (Gesellschaft für Kernverfahrenstechnik und die Kernforschungsanlage Jülich) ab 1966 eine aktive Verwertungs politik forderten, hielt die Karlsruher Gesellschaft für Kernforschung einen passiven Verwertungsansatz für zweckmäßiger, unter anderem mit dem öffentlich vorgetragenen Argument, dass die industrielle Anwendung von Forschungsergebnissen nicht Aufgabe der öffentlichen Grundlagenforschung sein konnte (vgl. Mutert 2000: 73ff.).

Das Forschungsministerium selbst stand dem Jülicher Anliegen skeptisch gegenüber, allerdings nur aus dem einzigen Grund bei einer allzu engen Industriekooperation selbst an Bedeutung zu verlieren. Die Großforschung stellte immer noch den einzigen Bereich im Wissenschaftssystem dar, bei dem die Aktivitäten des Bundes unumstritten waren. Der letztlich sehr magere Kompromiss, auf den sich die AGF und das Forschungsministerium einigten, demonstriert wie weit die Technologietransferdebatte der 1970er Jahre vor allen Dingen als Teil einer symbolischen Politik verstanden wurde. Die AGF beschränkte sich auf eine rein passive Transferpolitik und betrieb ab 1967 eine Patentsammelstelle, an die alle Großforschungszentren die jährlich angemeldeten Patente zu melden hatten. Diese Datensammlung wurde veröffentlicht und interessierten Industriepartnern zugänglich gemacht (vgl. ebd.; Szöllösi-Janze 1990: 75ff.). Weil aber das Patentrecht nicht verändert wurde und die öffentlichen Forschungseinrichtungen deshalb keine exklusiven Lizenzverträge abschließen konnten, blieb das Interesse der Industrie an der AGF-Patentsammelstelle verschwindend gering. Eine Statistik für die Jahre 1975-1978 zeigte, dass trotz der 17.000 veröffentlichten Patente nur ein einziger (!) Lizenzvertrag durch Vermittlung der AGF zustande kam. Die Großforschungseinrichtungen arbeiteten zwar teilweise eng mit Industriepartnern, doch wurden solche

Kooperationen dezentral von den einzelnen Instituten und nicht über die zentrale Technologietransferstelle organisiert. Die zentrale Patentsammelstelle diente lediglich der Legitimationsbeschaffung und wurde schließlich 1988 aufgelöst (vgl. Mutert 2000: 88f.).

Von der Angst des Forschungsministeriums gegenüber einem allzu forschen Tempo im Technologietransfer zeugt ebenso dessen Haltung gegenüber der Verwertungspolitik der Max-Planck-Gesellschaft (MPG), die als erste Trägereinrichtung damit begann die Möglichkeiten des Technologietransfers und der Spin-offs professionell für die eigenen wissenschaftlichen Zwecke zu verwerten. Die MPG gründete bereits 1971 eine eigene, MPG-unabhängige Patentverwertungsgesellschaft, die „Garching Instrumente GmbH“ (vgl. Mutert 2000: 78ff.; detailliert Rupp 1976: 96-112). Pikanterweise kam die Initiative dafür aus Kreisen des Instituts für Plasmaphysik, das bis 1970 noch der Gemeinschaft der Großforschungseinrichtungen angehörte, dort vergeblich für eine aktivere Transferpolitik gekämpft hatte und mit aus diesem Grund 1971 zur Max-Planck-Gesellschaft wechselte (vgl. Mutert 2000: 78ff.). Das Bundesforschungsministerium kritisierte die Max-Planck-Politik zunächst, weil mit dieser unternehmerisch organisierten Verwertungsstelle der Handlungsspielraum einer gemeinnützigen Forschungsorganisation verlassen worden sei. Auch die AGF bemängelte unter anderem dass durch die Gründung der Garching-Verwertungsgesellschaft das Projekt einer gemeinsamen Transferstelle aller Forschungsorganisationen obsolet geworden sei (vgl. ebd.: 81f.). Immer dann, wenn Spin-offs- oder andere Transferaktivitäten zu dieser Zeit über ihre symbolische Funktion hinaus in eine tatsächliche, strategische Funktion überzuspringen drohten, entstanden Irritationen, weil das fein ausdifferenzierte Machtgleichgewicht innerhalb der Institutslandschaften bedroht war.

Die Fraunhofer-Gesellschaft (FhG) betrieb neben der MPG ebenfalls eine sehr aktive Transferpolitik die vielmehr institutionellen Gründen geschuldet war. Der strategische Schwerpunkt lag bei der FhG seit ihrer Gründung (als „Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung“) auf der anwendungsorientierten, industrienahe Forschung. Dieser Fokus wurde durch das 1973 institutionalisierte Mischfinanzierungsmodell zwischen staatlichen und privaten Geldgebern auch offiziell legitimiert. Dadurch war die FhG zur Finanzierung ihrer Projekte zwingend auf Industriekooperationen angewiesen und verfügte insbesondere bei klein- und mittelbetrieblichen Industrien über gute Beziehungen vgl. Hohn/Schimank 1990: 200; Trischler/vom Bruch 1999: 69ff.; Rupp 1976: 94ff.). Hier war es der staatlichen Politik erstmals gelungen, die Notwendigkeit zur Absicherung akademischer Freiheiten an einen externen Nachweis praktisch unmittelbar in die institutionellen Bedingungen „einzubauen“.

6. Der Verankerung des Technologietransfers in der bundespolitischen Förderlandschaft

Die Notwendigkeit forschungspolitische Ausgaben auf der Basis des Delegationsprinzips in der Wissenschaft abzusichern wurde in den 1970er Jahren immer stärker. Die Förderung der Großforschung spielte innerhalb in der Bundesforschungspolitik immer noch eine zentrale Rolle. Allein hier hatte der Bund die Möglichkeit, in der Wissenschaftspolitik Akzente in den Programmen der Forschungsförderung zu setzen ohne mit den Ländern in einen Verfassungsverstreit zu geraten. Zugleich blieb die Großforschung wegen ihrer hohen Kosten und ihrer spektakulären Pannen in der öffentlichen Kritik. Mehrere Projekte endeten in den 1960er und 1970er Jahren als Investitionsruinen, so etwa das Projekt eines Senkrechtstarter-Flugzeugs, die Entwicklung des Schnellen Brütters, des Hochtemperaturreaktors, eines gigantischen Windrades und auf europäischer Ebene, das Trägerraketen-Programm der European Launcher Development Organisation (vgl. Szöllösi-Janze 1990: 278ff.; Kommission für wirtschaftlichen und sozialen Wandel 1977: 253ff.). Die wenigen und nur symbolisch gedachten Transferbemühungen waren wirkungslos verpufft (vgl. Mutert 2000: 61f.). Hinzu kam nach 1973 ein rezessionsbedingter Ausbaustopp des BMFT-Haushalts (Bundesministerium für Forschung und Technologie) für die Großforschung, vor allem im Bereich der Kernenergie (vgl. Szöllösi-Janze 1990: 214f.). Durch den Stellenabbau blieben für die jüngere Generation die Karrierewege in den Großforschungseinrichtungen bis auf weiteres versperrt (vgl. Mutert 2000: 108ff.).

Unter diesen Bedingungen waren sowohl das Bundesforschungsministerium wie die Großforschungseinrichtungen bestrebt, den wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Nutzen der Forschungsinvestitionen deutlicher hervorzuheben. Nachdem in den 1960er Jahren der aktive Technologietransfer im Ministerium und unter den Instituten noch umstritten war, setzte sich die Einsicht in die Notwendigkeit einer engeren Kopplung zwischen Wissenschaft und Wirtschaft zur Legitimation der Forschungspolitik langsam aber sicher durch (vgl. Szöllösi-Janze 1990: 217f.). Selbst das BMFT überwand seine Skepsis gegenüber einer auf Exklusivitätsgarantien beruhenden Lizenzpolitik wie sie etwa die Max-Planck-Gesellschaft betrieb und empfahl ab 1977 sogar erstmals explizit das Modell „Garching“ als beispielhaft (vgl. Mutert 2000: 84). Die AGF nahm diese „Anregung“ auf und reformierte nun ihre eigene Verwertungspolitik.

Einen wirklichen Meilenstein in der Neugestaltung des Verhältnisses zwischen staatlicher Politik und Wissenschaft gelang schließlich im Jahre 1978. Mit der so genannten Zweidrittel-Regelung war es den Großforschungseinrichtungen erstmals erlaubt als Verwertungsanreiz zwei Drittel der Mehreinnahmen durch Lizenzvergaben als Gewinn auszuweisen und im eigenen Institutshaushalt einzubehalten. Bis zu diesem Zeitpunkt wirkten sich die Lizezeinnahmen in der kameralistischen Logik des öffentlichen Haushaltsrechtes „zuschussmindernd“ aus; die Institute hatten keinen finanziellen Anreiz für eine aktive Lizenzpolitik. Nun durften bis zu zwei Drittel der Einnahmen zur Deckung

der Technologietransfer-Ausgaben verwendet werden – ein zusätzlicher Impuls zur Institutionalisierung und Professionalisierung der Transferaktivitäten (vgl. ebd.: 100ff.; Bräunling/Harmsen 1976: 90f.). Zusätzlich war es nun auch erlaubt, innerhalb der AGF Lizenzverträge mit Exklusivitätsregelungen abzuschließen (vgl. Szöllösi-Janze 1990: 280f.). Damit wurden bereits in den 1970er Jahren den Instituten der Großforschung unternehmerische Spielräume zugebilligt, um durch wirtschaftliche Aktivitäten unmittelbar selbst für die Grundlagen der Legitimation der Forschungspolitik sorgen zu können. Nach der Gründung der Fraunhoferinstitute war dem Forschungsministerium ein weiteres Mal gelungen, die Notwendigkeiten des Gebrauchswertes der Forschung in die institutionellen Arbeitsbedingungen der Forschung zu verankern. Das Delegationsprinzip blieb unangetastet, aber erstmals hatten die informellen Aushandlungsformen zu einer substantiellen Veränderung in den Spielregeln wissenschaftlicher Arbeiten geführt.

Die Zweidrittel-Regelung war insgesamt erfolgreich und trug in den ersten vier Jahren (1978-1982) den Großforschungseinrichtungen Mehreinnahmen von knapp 23 Mio. EUR ein, von denen vor allem die Technologietransferstellen der Institute und Zentren profitierten. Bereits 1981 besaßen alle Großforschungseinrichtungen ein Transferbüro oder zumindest einen professionellen Transferbeauftragten (vgl. Mutert 2000: 148f.).

Das Desaster der Großforschungsprojekte und der bislang ausgebliebene Transfererfolg hatten noch weitere Konsequenzen (vgl. Szöllösi-Janze 1990: 210ff.). Empirische Ergebnisse der zu Beginn der 1970er Jahre – insbesondere vom neu gegründeten Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI) organisierten Begleitforschung – veränderten die Transferstrategien in zweierlei Hinsicht. Erstens wurden die bisher primär technologieorientierten Transferansätze durch personenorientierte Fördermodelle ergänzt. Es zeigte sich, dass die Übertragung von neuen Produkten, Verfahren oder Know-how aus Mangel an impliziten Kenntnissen häufig ungenügend funktionierte, während der Transfer von Personen eine positivere Erfolgsbilanz aufwies. Der Trend zu personenorientierten Transfermaßnahmen profitierte zweifellos auch von den Mittelkürzungen bei den Großforschungszentren und dem dadurch ausgelösten Druck der Beschäftigten auf einen Jobwechsel. Zumindest im Großforschungsbereich betrieben viele Institute die Förderung von Personalwechseln in die Wirtschaft mit dem Hintergedanken, dadurch härtere Maßnahmen zum Personalabbau vermeiden zu können (vgl. Mutert 2000: 104ff.).

Die zweite forschungspolitische Veränderung betraf den privatwirtschaftlichen Adressatenkreis des Technologietransfers. Bislang profitierten vor allem großindustrielle Unternehmen von den Kooperationsbeziehungen mit öffentlichen Forschungseinrichtungen – gerade zwischen Großforschung und Großindustrie bestanden traditionell enge und gut funktionierende Netzwerke. Dies lag nicht zuletzt an den komplexen technologischen Aufgaben, mit denen die Industriepartner in der Großforschung beauftragt wurden. Im Jahre 1971 gingen 80 Prozent der Industrieforschungsförderung im Rahmen der Großforschungsprogramme – vor allem in der Luft- und

Raumfahrtforschung – an Großunternehmen mit mehr als 5000 Beschäftigten.⁶ Dagegen wurden die kleinen und mittelgroßen Unternehmen (KMU) in der Forschungspolitik klar benachteiligt. Der Strukturwandel der Großforschung von den großtechnologischen Programmen der 1950er und 1960er Jahre zur Förderung neuer Technologien in den 1970er Jahren hatte auch eine Veränderung der Industriekooperationen mit sich gebracht. Viele der neuen Förderschwerpunkte, etwa die Umweltforschung, die Mikroelektronik oder die Biotechnologie, erforderten nicht mehr zwingend großindustrielle Kooperationsbeziehungen, sondern konnten durchaus in Zusammenarbeit mit KMUs realisiert werden (vgl. Szöllösi-Janze 1990: 294).

Diese beiden Trends – hin zu einem personen- und KMU-orientierten Technologietransfer – mündeten seit Ende der 1970er Jahre in verschiedenen neuen Förderprogrammen des Forschungsministeriums, teilweise noch unter der sozialliberalen, seit 1982 unter der CDU-geführten Koalitionsregierung. Die Programme konzentrierten sich einerseits auf die direkte Förderung von Firmengründungen aus Hochschulen und öffentlichen Forschungseinrichtungen, aber auch aus der Privatindustrie, andererseits auf die Verstärkung der Kontakte zwischen öffentlicher Forschung und dem KMU-Sektor. Von 1977 bis 1983 führte das BMFT versuchsweise ein Programm zu „technologiebasierte(n) Unternehmensgründungen“ ein. Der Modellversuch wurde 1984 unter dem CDU-Forschungsminister Heinz Riesenhuber zu einem ordentlichen Programm für „technologieorientierte Unternehmensgründungen“ (TOU) ausgeweitet. Gründungsinteressierte konnten mit geringen Eigenmitteln eine Förderquote von bis zu 90 Prozent beantragen.

Trotz dieser für heutige Verhältnisse sehr großzügigen Förderungen blieb die tatsächliche Zahl der Spin-offs weiterhin sehr gering. Die Mehrzahl der erfolgreichen Gründungsprojekte stammte aus der Privatwirtschaft. Für die wissenschaftlichen Beschäftigten der Hochschulen und der öffentlichen Forschungseinrichtungen schien – jedenfalls noch zu Beginn der 1980er Jahre – ein Wechsel in eine unternehmerische Umgebung mit Stausverlusten innerhalb der Wissenschaft verbunden zu sein.⁷ Ganz wirkungslos waren die Programme allerdings nicht: immerhin verzeichneten die Großforschungseinrichtungen bis 1984 insgesamt 84 BMFT-geförderte Unternehmensgründungen.⁸

Obwohl also die Ziele der Wissenschaftspolitik bei weitem nicht erreicht wurden und der Geruch einer nur symbolischen Politik in der Luft blieb, setzten auch die folgenden Regierungen das Thema Spin-offs ganz oben auf die Zielliste. Begründungen, programmatische Ausgestaltung und Adressatenkreis änderten sich freilich. Im unmittelbaren Anschluss an das TOU-Programm widmete sich das BMFT verstärkt den

⁶ Kommission für wirtschaftlichen und sozialen Wandel 1977: 252f., 283f.; für die 1980er-Jahre vgl. Duisberg 1983.

⁷ Mutert, 2000: 116ff.; für das Fallbeispiel der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung: vgl. Wiegand 1994: 250-274.

⁸ Bernds/Harmsen 1985; Heidrich/Klein 1997: 18f.; Mutert 2000: 110-114; Zahlen S. 113; für Beispiele vgl. BMFT 1983, Bd. 1: 124-127, 177ff.

Finanzierungsproblemen innovativer Firmengründungen, unter anderem ab 1990 mit dem Modellversuch „Beteiligungskapital für junge Technologieunternehmen“ und seither mit verschiedenen weiteren Fördermaßnahmen (vgl. Heidrich/Klein 1997: 19; Kulicke/Wupperfeld 1996). Zur Förderung der Kooperationen zwischen öffentlicher Forschung und KMU schuf 1984 das Forschungsministerium außerdem ein Programm zur Förderung des personenbezogenen Technologietransfers, das Industrieforschern vorübergehende Gastaufenthalte (mit einer Laufzeit bis drei Jahren) an Hochschulen und Forschungseinrichtungen finanzierte. Dieses Programm richtete sich in erster Linie an KMU-Angehörige und sollte deren Anschluss an den aktuellen spitzentechnologischen Forschungsstand sicherstellen.⁹

In den Jahren nach der Wiedervereinigung ging der Boom der Unternehmensgründungsforschung unvermittelt weiter. Die Unterstützungsmaßnahmen von Ausgründungen aus Hochschulen und Forschungseinrichtungen wurden sogar noch intensiviert, etwa durch die Fortführung des TOU-Programms bis 1994 bzw. durch das 1997 gestartete BMBF-Programm EXIST (Existenzgründungen aus Hochschulen).¹⁰ Einen zusätzlichen Schwerpunkt der Fördermaßnahmen bildeten nun naturgemäß die neuen Bundesländer.¹¹

Da die Zahl der akademischen Ausgründungen aber auch in den 1990er Jahren bescheiden blieb, benötigte diese Legitimationsstrategie eine weitere institutionelle Veränderung, die nach langen informellen Verhandlungen auch von der Wissenschaft akzeptiert und 2002 erfolgreich etabliert werden konnte. Mit der Reform des Patentrechts und der Abschaffung des so genannten „Erfinderprivilegs“ von Hochschullehrern im Rahmen der „Verwertungsoffensive“ veränderte das Forschungsministerium die Anreizstrukturen. Die zentrale Figur der Humboldt’schen Universitätsidee, der in Einsamkeit und Freiheit forschende Lehrstuhlinhaber, wird zugunsten der Hochschule in seinen bisherigen Freiheiten eingeschränkt. Die Universitäten und Hochschulen können seit 2002 das Urheberrecht über die Erfindungen aller ihrer Beschäftigten beanspruchen und in eigenem Namen über die Patente und Verwertungsmöglichkeiten verfügen. Von dieser Maßnahme, die in den USA bereits zwei Jahrzehnte früher, 1980, mit dem Bayh-Dole Act eingeführt wurde und die als wichtiger Faktor für den Spin-off-Boom in der Biotechnologie gilt, erhofften sich die Bundesbehörden einen ähnlichen Katalysatoreffekt.¹² Damit gelang der deutschen Forschungspolitik ein erheblicher Eingriff in die akademische Selbstverwaltung, der zwar das Delegationsprinzip nicht aushebelte, der aber erstmals die Rolle der Hochschulen gegenüber den Hochschullehrern stärkte und zu einer Verschiebung des akademischen Koordinatensystems führte.

⁹ Metzger 1986: 93ff.; Mutert 2000: 114-116; für ein Beispiel (Philipps GmbH): BMFT 1983, Bd. 1: 147ff.

¹⁰ Heidrich/Klein 1997: 51-54; Reinhard/Schmalholz 1996: 170-173; Kulicke 2006.

¹¹ Ebd.; Potthast/Lengwiler 2005; die außeruniversitären Forschungsorganisationen reagierten mit der Ausgründungsförderung teilweise auf das EXIST-Programm des BMBF, das auf den Hochschulbereich beschränkt war.

¹² Vgl. Medienmitteilung des BMBF, Februar 2002; <http://www.bmbf.de/de/1385.php> (10.8.2006); Reinhard/Schmalholz 1996: 73.

7. **Ausblick: Moderne Formen der Wissenschaftsproduktion als forschungspolitische Optionen**

Die Frage, warum die Bedeutung der Spin-offs so groß ist wo doch die faktische Zahl von Ausgründungen so gering geblieben ist, lässt sich nun beantworten. Spin-offs stellen wie insgesamt der gesamte Technologietransfer ein wichtiges Element in der Begründung und Legitimation der Wissenschafts- und Forschungspolitik dar; sie demonstrieren den Gebrauchswert der bundespolitischen Wissenschaftspolitik. Die Erfolgsformel scheint darin zu liegen, dass Spin-offs als Antwort auf eine ganze Reihe struktureller Probleme der Forschungspolitik genutzt werden können und sich als strategisches Element symbolischer Politik auch nach über 40 Jahren Gebrauch nicht abgenutzt haben. In den 1960er Jahren legitimierte das Forschungsministerium mit seiner Forderung nach einem internationalen Technologietransfer (orientiert an der amerikanischen Großforschung) den Aufbau einer bundesrepublikanischen Großforschung und damit indirekt einer forschungspolitischen Kompetenzerweiterung des Bundes gegenüber den Ländern. Seit der Rezession 1966/67 spiegelt sich im Technologietransfer-Diskurs zunehmend der Versuch, die Strukturprobleme der Großforschung (z.B. die Transformation von traditionellen Großtechnologien zur Entwicklung neuer Technologien, das Übergewicht der großindustriellen gegenüber den KMU-Forschungskooperationen oder der Zwang zu Stellenabbau und Sparmaßnahmen) durch eine Reform der Außenbeziehungen der Großforschungseinrichtungen zu bewältigen. In den 1980er Jahren kamen wirtschaftspolitische Strukturprobleme hinzu, auf die sich die forschungspolitischen Transferkonzepte bezogen. Der Technologietransfer wurde auch als Mittel gegen die Innovationsschwäche der kleinen und mittleren Unternehmen ins Feld geführt oder als Katalysator für die wirtschaftliche Transformation von strukturschwachen Regionen. Neuerdings gelten Spin-offs als Nachweis für eine innovationsoffensive Forschungslandschaft (vgl. WR 2007).

Die geringe faktische Zahl akademischer Ausgründungen demonstriert die Begrenztheit der staatlichen Wissenschaftspolitik, substantielle Nachweise des Gebrauchswertes der Forschung zu erzeugen. Der „Vertrag“ bleibt fragil solange das Delegationsprinzip die Grundformel der Zusammenarbeit darstellt. Wissenschaftspolitische Instrumente zur äußeren und indirekten Einflussnahme sind zur Wirksamkeit darauf angewiesen, dass die von der staatlichen Politik definierten Indikatoren und Leistungsparameter von der Wissenschaft akzeptiert und als Leitschnur für die wissenschaftliche Arbeit anerkannt werden. Dies kann dann funktionieren, wenn die Institute die vorgegebenen Zielstellungen zumindest aus taktischem Kalkül akzeptieren. Aber es gibt keine Garantie für den Erfolg. Die aus den frühen 1970er Jahren bekannt gewordenen Versuche der Wissenschaftspolitik unmittelbar in die Inhalte der Forschungsarbeit eingreifen zu wollen und wissenschaftliche Ziele nach gesellschaftlichen Problemen auszurichten, scheiterte, weil er seitens der Wissenschaft als Aufkündigung des „Vertrages“ interpretiert wurde. Die charakteristischen Merkmale einer autonom und ergebnisoffen arbeitenden Wissenschaftlergemeinschaft machen subtilere Methoden der Forschungspolitik notwendig, wenn der Nachweis des Gebrauchswertes gesteigert werden soll. Neuere Ergebnisse soziolo-

gischer Studien zu Bedingungen moderner wissenschaftlicher Produktionsweisen zeigen, wie die auch in Deutschland praktisch für alle wissenschaftlichen Einrichtungen geltende kameralistische Ordnung das institutionelle Korsett für die wissenschaftliche Binnenorientierung ist (vgl. Nowotny et al. 2004, Etzkowitz 2002, Knie/Simon 2006). Forschungen, die sich primär selbstreferenziell organisieren, werden durch eine Haushaltsordnung gestützt, die sich externen Impulsen gegenüber geradezu verweigert, um wissenschaftliche Arbeit als „öffentliches Gut“ zu schützen. Einnahmen im Sinne einer werthaltigen Verrechnung mit Kooperationspartnern außerhalb der Instituts Grenzen werden zu einem administrativen Problem und daher bereits während der Definition des Forschungsdesigns antizipiert und offiziell vermieden. Impulse und Anreize, die eine Verlängerung der Wertschöpfungskette des Wissens über die akademischen Peers hinaus gemeinsam mit wirtschaftlichen Akteuren ermöglichen und die sich auch in Form von Einnahmen budgetieren lassen, gelten unter den Bedingungen der kameralistischen Haushaltspolitik als gefährliches Abenteuer. Wenn es aber gelingt, die akademische Institutslandschaft zu öffnen und für wechselseitigen Wissenstransfer attraktiv zu gestalten, kann unternehmerisches Handeln zu einem legitimen Teil einer wissenschaftlichen Praxis werden und sich schneller, unmittelbarer und vielfältiger in Produkte und Unternehmern übersetzen. Hohe wissenschaftliche Qualität wird auch dadurch erzielt, dass zwischen Forschung und Anwendung dialektische Prozesse unter Einschaltung verschiedenen Prüf- und Validierungsinstanzen ermöglicht werden. Zentrale Voraussetzung dabei ist die Akzeptanz eines solchen „Cross-Overs“ innerhalb der Wissenschaftergemeinde und die Anerkennung der Ergebnisse als Teil einer guten Wissenschaft. Die neuen Befunde unterstützen die These, dass die neuen Formen der Wissenschaftsproduktion gegenüber einer solchen Ausgestaltung öffentlich-rechtlicher Institute sehr affin sind (vgl. Murray 2004; Bercovitz/Feldmann 2006). Spin-offs wären dann keine Alibiveranstaltung eines auf symbolischer Politik ruhenden Technologietransfers, sondern Teil einer modernen wissenschaftlichen Produktionslandschaft, die als Ergebnis einer wissenschaftspolitischen Reform entsteht.

8. Bibliografie

- Bowler, Peter J./Morus, Iwan Ryhs (2005): *Making Modern Science. A historical survey.* Chicago: University of Chicago Press.
- Bentele, Karl-Heinz (1979): *Kartellbildung in der allgemeinen Forschungsförderung.* Königstein: Anton Hain.
- Bercovitz, Janet/Feldmann, Maryann (2006): *Entrepreneurial Universities and Technology Transfer: A Conceptual Framework for Understanding Knowledge- Based Economic Development.* In: *Journal of Technology Transfer*, 31, S. 175-188.
- Berndts, Peter/Harmsen, Dirk- Michael (1985): *Technologieorientierte Unternehmensgründungen in Zusammenarbeit mit staatlichen Forschungseinrichtungen.* Köln: Verlag TÜV Rheinland.

- BMFT (Bundesministerium für Forschung und Technologie, ed.) (1983): Technologie-Transfer aus Forschungseinrichtungen: Bilanz und Perspektiven. Köln: BMBF (Technologie-Transfer, Vol 1).
- BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung, ed.) (2005): Bericht zur Technologischen Leistungsfähigkeit in Deutschland. Berlin/ Bonn.
- BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung, ed.) (2006): Die High-Tech Forschungsstrategie der Bundesregierung, Berlin/ Bonn.
- BMwF (Bundesminister für wissenschaftliche Forschung) (1965): Bundesbericht Forschung I, Bonn.
- BMwF (Bundesminister für wissenschaftliche Forschung) (1965): Bundesbericht Forschung II, Bonn.
- BMwF (Bundesminister für wissenschaftliche Forschung) (1969): Bundesbericht Forschung III, Bonn.
- Bräunling, Gerhard/Harmsen, Dirk-Michael (1976): Die Förderungsprinzipien und Instrumente der Forschungs- und Technologiepolitik. Göttingen: Schwarz.
- Böttger, Joachim (1993): Forschung für den Mittelstand. Die Geschichte der Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF) im wirtschaftspolitischen Kontext. Köln: Deutscher Wirtschaftsdienst.
- Bräunling, Gerhard (1987): Technologietransfer- und Innovationsberatungsstellen in der Bundesrepublik im Überblick. In: Allesch, Jürgen/Preiß-Allesch, Dagmar (eds.) (1987): Innovationsberatung und Technologie-Transfer. Spannungsfeld zwischen hochschul- und wirtschaftsnahen Beratungsstellen. Köln: TÜV Rheinland (Technologie-Transfer, Vol 10), S. 27-49.
- Braun, Dietmar (2003): Lasting tensions in research policy – making – a delegation problem. In: Science and Public Policy, 30, S. 309-321.
- Corsten, Hans (1982): Der nationale Technologietransfer. Formen – Elemente – Gestaltungsmöglichkeiten – Probleme. Darmstadt: Erich Schmidt Verlag (Technological Economics, Vol 7).
- DiMaggio, Paul/Powell, Walter W. (1991) (eds.): The new institutionalism in organizational analysis. Chicago: University of Chicago Press.
- Duisberg, Carl-Heinz (1983): Forschungssubventionen an Großunternehmen: wettbewerbs- und verfassungsrechtliche Probleme der Vergabepaxis. Bielefeld: Gieseking (Industrie- gesellschaft und Rech Vol 18.).
- Etzkowitz, Henry (2002): MIT and the Rise of Entrepreneurial Science: London: Routledge.
- Egeln, Jürgen/Gottschalk, Sandra/Rammer, Christian (2002): Spinoff-Gründungen aus der öffentlichen Forschung in Deutschland. ZEW- Dokumentation 03-02, November 2002, Mannheim, 73 S.
- Glutz, Peter (2005): Von Heimat zu Heimat, Düsseldorf: Econ
- Guelker, Silke (2007): Evaluation und politisches Lernen. Diskursive Zukunftsforschung als Methode der Politikevaluation. Baden Baden: Nomos
- Guston, David/Keniston, Kenneth (1994): Introduction. The Social Contract for Science. In: Guston, David/Keniston, Kenneth (eds.): The Fragile Contract: University Science and the Federal Government. Cambridge: MIT Press, S. 1-41.
- Greenberg, D.S. (1967): Civilian Technology: NASA Study Finds Little “Spin-off”. In: Science, 157, S. 1016-1018.

- Heidrich, Wolfgang/Klein, Thomas (1997): *Campus Companies. Innovative Modelle der Zusammenarbeit zwischen Hochschule und Unternehmen*. Köln: Deutscher Instituts-Verlag (Kölner Texte & Thesen, 37).
- Heimendahl, Eckart (1966): *Das Dilemma der Wissenschaftsförderung*. In: *Merkur. Deutsche Zeitschrift für europäisches Denken*, 20, S. 647-660.
- Hohn, Hans-Willy/Schimank, Uwe (1990): *Konflikte und Gleichgewichte im Forschungssystem. Akteurskonstellationen und Entwicklungspfade in der staatlich finanzierten außeruniversitären Forschung*. Frankfurt/M: Campus.
- Jansen, Dorothea (ed.) (2007): *New Form of Governance in Research Organizations*. Berlin: Springer.
- Kaufmann, Doris (ed.) (2000): *Geschichte der Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft im Nationalsozialismus. Bestandsaufnahme und Perspektiven der Forschung*, Göttingen.
- Keune, Ernst Jürgen/Nathusius, Klaus (1977): *Technologische Innovation durch Unternehmensgründungen. Eine Literaturanalyse zum Route 128 Phänomen*. Köln: Wison Verlag (BIFOA Forschungsbericht, Nr. 77/4).
- Kirschbaum, Günter (1986): *Das Organisationsmodell AQUA – ein Akquisitions- und Qualifikationsprogramm zur Unterstützung technologiebasierter Neugründungen*. In: Bundesminister für Bildung und Wissenschaft (ed.): *Wissens- und Technologie-Transfer aus deutschen und britischen Hochschulen*. Bad Honnef: Bock (Studien zu Bildung und Wissenschaft, Bd. 30), S. 76-179.
- Knie, Andreas/Simon, Dagmar (2006): *Forschung im Cross-Over Modus: Wissenschaftliche Ausgründungen in neuen Arrangements der Wissensproduktion*. Discussion Paper P 2006-101, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung.
- Knie, Andreas/Simon, Dagmar/Braun-Thürmann, Holger/Möll, Gerd/Jacobsen, Heike (Forthcoming): *Entrepreneurial Science? Akademische Ausgründungen und ihre Wirkungen auf die wissenschaftliche Leistungsfähigkeit von Forschungseinrichtungen*. In: Neidhardt, Friedhelm/Weingart, Peter/Wegenroth, Ulrich et al. (eds.): *Wissen für Entscheidungsprozesse*. Bielefeld: Transkript.
- Kommission für wirtschaftlichen und sozialen Wandel (1977): *Endbericht*. Göttingen: Schwartz.
- Konrad, Kornelia/Truffer, Bernhard (2006): *The Coupling of Spin-offs and Research Institutions in the Triangle of Policy, Science and Industry - An International Comparison*. Discussion Paper P 2006-103, Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung.
- Kulicke, Marianne/Wupperfeld, Udo (1996): *Beteiligungskapital für junge Technologieunternehmen (BJTU). Ergebnisse eines Modellversuchs*. Karlsruhe: ISI (Technik, Wirtschaft und Politik, Vol 22).
- Kulicke, Marianne (2006): *EXIST – Existenzgründungen aus Hochschulen – Bericht der wissenschaftlichen Begleitung zum Förderzeitraum 1998 bis 2005*. Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag.
- Larédo, Philippe/Mustar, Philippe (2001): *Research and Innovation Policies in the New Global Economy*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Majer, Helge (1973): *Die „Technologische Lücke“ zwischen der Bundesrepublik Deutschland und den Vereinigten Staaten von Amerika. Eine empirische Analyse*. Tübingen: J.C.B. Mohr.
- Metzger, Max (1986): *Forschungskooperation zwischen Industrie und Wissenschaft*. In: Bundesminister für Bildung und Wissenschaft (ed.) (1986): *Wissens- und Technologie-Transfer aus deutschen und britischen Hochschulen*. Bad Honnef: Bock (Studien zu Bildung und Wissenschaft, Bd. 30), S. 93-97.

- Meusel, Ernst-Joachim (2007). Die Förderung der Großforschung durch das BMBF. In: Weingart, Peter/Taubert, Nils (eds.): Das Wissenschaftsministerium. Weilerswist: Velbrück, S. 144-154.
- Meyer, John W. (1992 [1983]): Conclusion: Institutionalization and the Rationality of Formal Organizational Structure. In: Meyer, John W./Scott, W. Richard (eds.): Organizational Environments, Ritual and Rationality, S. 261-282.
- Münch, Richard (2007): Die akademische Elite. Zur Konstruktion von Exzellenz, Frankfurt: Suhrkamp.
- Murray, Gordon (2004): The role of academic inventors in entrepreneurial firms: sharing the laboratory life. In: Research Policy, 33, S. 643-659.
- NASA (2002): Spinoff 2002 (Fourtieth Anniversary Technology Utilization Program). NASA.
- Nowotny, Helga/Scott, Peter/Gibbons, Michael (2001): Re-Thinking Science, Knowledge and the Public in an Age of Uncertainty. Cambridge: Polity.
- OECD (2001): STI Review No. 26. Special Issue on Fostering High-tech Spin-offs: A Public Strategy for Innovation, Paris.
- Potthast, Jörg/Lengwiler, Martin (2005): Arrangements der Wissensproduktion: Akademische Ausgründungen zwischen Forschung und Markt. In: Sozialwissenschaften und Berufspraxis (SuB), 28/2, S. 214-230.
- Reinhard, Michael/Schmalholz, Heinz (1996): Technologietransfer in Deutschland: Stand und Reformbedarf. Berlin: Duncker und Humblot.
- Ritter, Gerhard A. (1992): Großforschung und Staat in Deutschland. Ein historischer Überblick. München: Beck.
- Roberts, Edward B. (1969): Entrepreneurship and Technology. In: Marquis, Donald G./Gruber, William H. (eds.): Factors in the Transfer of Technology. Cambridge: MIT Press, S. 219-237.
- Rupp, Erik (1976): Technologietransfer als Instrument staatlicher Innovationsförderung. Anwendung der Ergebnisse staatlicher und staatlich geförderter Forschung und Entwicklung im internationalen Vergleich. Göttingen: Schwartz (Kommission für wirtschaftlichen und sozialen Wandel, Vol 36).
- Simon, Dagmar/Knie, Andreas (2007): Aus Mangel an Beweisen: 'Exzellente' Kriterien in der Wissenschaft? In: Gegenworte 17, S. 27-29.
- Schäfer, Wolf (1985): Die Unvertraute Moderne: Frankfurt: Fischer.
- Schulze, Winfried (1995): Der Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft. Berlin: Akademie.
- Stamm, Thomas (1981): Zwischen Staat und Selbstverwaltung: die Deutsche Forschung im Wiederaufbau 1945-1965. Köln: Verlag Wissenschaft und Politik.
- Stoltenberg, Gerhard (1968): Hochschule Wissenschaft Politik. Zwölf Beiträge. Frankfurt am Main: Ullstein.
- Szöllösi-Janze, Margit (1990): Geschichte der Arbeitsgemeinschaft der Grossforschungseinrichtungen, 1958-1980. Frankfurt/M: Campus (Studien zur Geschichte der deutschen Grossforschungseinrichtungen, Vol 2).
- Szöllösi-Janze, Margit/Trischler, Helmuth (1990) (eds.): Grossforschung in Deutschland. Frankfurt am Main: Campus (Studien zur Geschichte der deutschen Grossforschungseinrichtungen, Vol 1).
- Tränhardt, Dietrich (1996): Geschichte der Bundesrepublik Deutschland. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

- Trischler, Helmuth/vom Bruch, Rüdiger (1999): *Forschung für den Markt. Geschichte der Fraunhofer-Gesellschaft*. München: Beck.
- Vaughan, Diane (1999): *The Dark Side of Organization: Mistake, Misconduct, and Disaster*. In: *Annual Review of Sociology* 25, S. 271-305.
- WR (Wissenschaftsrat) (2007): *Empfehlungen zur Interaktion von Wissenschaft und Wirtschaft*, Oldenburg.
- Wiegand, Josef (1994): *Informatik und Großforschung. Geschichte der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung*. Frankfurt: Campus (Studien zur Geschichte der deutschen Großforschungseinrichtungen, Vol 6).