

WETTBEWERBSFÄHIGKEIT IM FORSCHUNGSBEREICH

VERGLEICHENDE PILOTSTUDIE DEUTSCHLAND - USA

Paul G. Waugaman

Hans-Rainer Friedrich

Louis G. Tornatzky

Heinz-Ulrich Schmidt

im Auftrag der

Hochschul-Informationssystem GmbH



TECHNOLOGY COMMERCIALIZATION GROUP, LLC

1. Hintergrund und Zielsetzung der Studie.....	1
1.1 Einführung.....	1
1.2 Mehr Forschung als Voraussetzung für wirtschaftliche Entwicklung.....	2
1.3 Monitoring des gesamten Forschungssektors; gezielte Empfehlungen für die Verbesserung der Forschungsinfrastruktur.....	4
1.4 Identifizierung der Faktoren für einen erfolgreichen Forschungsbetrieb.....	6
2. Konzeptioneller Rahmen.....	8
2.1 Berufsbild und Karriere der Wissenschaftler/innen.....	8
2.2 Definitionen und konzeptioneller Hintergrund.....	9
2.3 Wettbewerbsmechanismen in der Mittelvergabe.....	13
2.4 Forschungs- und Entwicklungsstrukturen und F&E-Praxis.....	14
3. Kennziffern und Basisgrößen in USA und Deutschland.....	16
4. Vergleichsanalyse, Schlussfolgerungen und Empfehlungen.....	23
4.1. Schlussfolgerungen.....	23
4.2. Empfehlungen.....	26
5. Kennzeichen des Forschungsbetriebes in USA und Deutschland: Die Forscher.....	28
6. Kennzeichen des US-amerikanischen Forschungsbetriebes.....	30
6.1 Generelle Anmerkungen.....	30
6.2 Geldgeber.....	32
6.2.1 Bundesregierung (Federal Government).....	32
6.2.2. Andere Förderinstitutionen.....	47
6.3. Forschungseinrichtungen.....	48
6.3.1. Universitäten.....	48
6.3.2. Unabhängige Forschungseinrichtungen.....	49
6.3.3. Bundeslaboratorien.....	50
6.3.4. Bundesfinanzierte Forschungs- und Entwicklungszentren.....	50
7. Kennzeichen des deutschen Forschungsbetriebes.....	52
7.1 Generelle Anmerkungen.....	52
7.2. Geldgeber.....	54
7.2.1. Öffentliche Fördereinrichtungen.....	54
7.2.2. Andere Geldgeber.....	78
7.3. Forschungsorganisationen.....	78
7.3.1 Universitäten.....	78
7.3.2 Die Forschungszentren der Helmholtz-Gemeinschaft.....	79
7.3.3 Die Fraunhofer-Institute.....	82
7.3.4 Die Max Planck-Institute.....	83
7.3.5 Die Leibniz-Institute.....	84
7.3.6 Forschungsinstitute der Bundes- und der Länderregierungen.....	88
Anhang 1: Ranking der wissenschaftlichen Publikationen nach Land/Volkswirtschaft und Forschungsdisziplin: 1980, 1994 und 1999	

1. Hintergrund und Zielsetzung der Studie

1.1 Einführung

Es ist allgemein anerkannt, dass postindustrielle Wissensgesellschaften ein beträchtliches und stetiges Investment in Forschung und Entwicklung sowie einen zunehmenden Ausstoß an hochrangiger Wissenschaft und innovativen Technologien benötigen. Für diese Einschätzung gibt es zwei wesentliche Begründungen. Erstens resultiert ein zunehmender Anteil der Weltwirtschaft in Produkten, die im Kern auf Spitzenforschung und Spitzentechnologie beruhen. Jüngste Fortschritte in der Biotechnologie und in der Arzneimittelforschung können das anschaulich belegen. Zweitens ist die Herstellung, der Vertrieb und die Anwendung von Innovationen und von neuem Wissen generell aufs engste mit der Heranbildung gewiefter "knowledge worker" verbunden, ohne die die Wissensgesellschaft und die wissensbasierte Volkswirtschaft gar nicht zustande kommt.

Als Ergebnis ist eine starke Konkurrenz unter den führenden Volkswirtschaften in der Aufrechterhaltung und Verbesserung der F&E-Infrastrukturen zu verzeichnen, die als unabdingbare Voraussetzungen für Wachstum und wirtschaftliche Entwicklung anzusehen sind. Diese Zielsetzung verfolgt eine ganze Reihe von Ansätzen, sei es nur das Herumdoktern an den generellen politischen und rechtlichen Rahmenbedingungen oder die gezielte Investition in die Forschungsinfrastruktur, veränderte Prioritätensetzungen in der Forschungsförderung, Verbesserungen der Organisationsstrukturen oder die Implementierung neuer Umsetzungsstrategien im Bereich der Forschungsadministration.

Unser Vorschlag lautet, dass die Regierungen vier grundsätzliche Vorgehensweisen verfolgen können, um die positiven Auswirkungen öffentlich geförderter Forschung für ihre Volkswirtschaften zu verbessern:

- Ein weit verbreitetes, aber nicht sonderlich fokussiertes Instrument ist die schlichte **Förderung von mehr Forschung**. Dem liegt die Annahme zugrunde, dass mehr Forschung einfach zu mehr Ergebnissen in der Generierung neuer Technologien und zur Zunahme einer wissensbasierten Industrie führt.
- Ein zweiter Ansatz ist die **Steigerung der wissenschaftlichen Qualität** bezogen auf die jeweils eingesetzte Forschungsinvestition. Dieser Ansatz beruht auf der - derzeit durchaus zutreffenden - Vorstellung, dass die wissenschaftlichen Disziplinen und die Wissenschaftler selbst weder in ihrem intellektuellen Anspruch noch in ihren jeweiligen Beiträgen für nachfolgende Innovationen untereinander alle identisch sind.
- Ein dritter Ansatz ist die **Fokussierung auf den Technologietransfer**, jeweils zwischen Grundlagenforschung, angewandter Forschung, Technologieentwicklung und Kommerzialisierung der Ergebnisse. Beispielsweise sind in USA seit Erlass des Bayh-Dole Act¹ wesentliche Verbesserungen in der Personalausstattung und Finanzierung der Technologietransferstellen der US-amerikanischen Forschungsuniversitäten erfolgt.

¹ US Congress PL 96-517 (35USC 203). A number of studies have concluded that passage of the Act encouraged patenting and technology transfer activity at US universities. See: Howard W. Bremer: "The First Two Decades Of The Bayh-Dole Act As Public Policy." Speech for the National Association of State Universities and Land grant Colleges, November 11, 2001. H. Norman ABRAMSON, José ENCARNACAO, Proctor P. REID, Ulrich SCHMOCH (eds.): "Technology Transfer Systems in the United States and Germany. Lessons and Perspectives", Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research (Germany) and National Academy of Engineering (US), National Academy Press Washington, D.C. 1997 and Fraunhofer IRB Verlag Stuttgart 1997, ISBN: 3-8167-4619-5; Guenter PUETTNER und Ulrich MITTAG: "Rechtliche Hemmnisse der Kooperation zwischen Hochschulen und Wirtschaft", Untersuchung im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Wissenschaft, Nomos Verlagsgesellschaft Baden-Baden 1989, ISBN: 3-7890-1762-0

- Ein vierter Ansatz hebt auf die Makrostruktur des Wissenschaftsbetriebes und die *Setzung substantieller Prioritäten* bezüglich der Fachrichtungen und der inhaltlichen Problemfelder ab. Beispiel dafür ist der weltweit zu beobachtende Umschwung hin zu einer verstärkten finanziellen Förderung der „Lebenswissenschaften“, die zumindest zum Teil auf der Erwartung beruhen, dass sich diese Investitionen anschließend in einer Bio(technologie)-basierten wirtschaftlichen Entwicklung auszahlen.

Diese Studie befasst sich schwerpunktmäßig mit den Vorgehensweisen (2) und (3), nimmt aber zu allen vier Ansätzen Stellung.

1.2 Mehr Forschung als Voraussetzung für wirtschaftliche Entwicklung

Verschiedene nationale und übernationale Ausschreibungen, die die verstärkte Forschungsförderung zum Schutz und zur Weiterentwicklung nationaler und regionaler Wirtschaftsräume zum Ziel haben, spiegeln die „mehr ist besser“-Denkweise wider. Beispielsweise haben die Regierungschefs der Mitgliedsstaaten der Europäischen Union in ihrer Lissabonner Erklärung² das ehrgeizige Ziel gesetzt, die Europäische Union innerhalb eines Jahrzehnts zur weltweit führenden Wirtschafts- und Innovationsregion zu entwickeln. Diese Zielvorgabe wurde in der Entscheidung von Barcelona³ dahingehend konkretisiert, dass jeder Mitgliedsstaat der EU bis 2010 ein jährliches Ausgabenniveau für Forschung und Entwicklung (einschließlich industrieller F&E) in Höhe von 3 % des Bruttoinlandsproduktes erreichen soll.

Zum gleichen Zeitpunkt stellte die Europäische Kommission in ihrem „Innovationsbericht 2003“ und vorangegangenen Verlautbarungen⁴ fest, dass es Mängel in der Organisation, Struktur und Durchführung der Forschung auf europäischer Ebene gibt, dass Forschungsergebnisse nicht ausreichend umgesetzt werden, dass es an Zusammenarbeit auf europäischer Ebene mangelt und dass das Synergiepotenzial im Bereich Forschung und Entwicklung nicht ausreichend ausgeschöpft wird.

Tabelle 1 gibt einen aktuellen Vergleich - letzte verfügbare Zahlen stammen aus 2001 - der Gesamtausgaben führender Industrieländer für Forschung und Entwicklung.⁵

² Lisbon European Council of 23 and 24 March 2000, EU-Bulletin 3-2000, chapt. I.1 – I.22 (cf. also <http://ue.eu.int/en/summ.htm> and <http://europa.eu.int/abc/doc/off/rg/en/2000/pt1145.htm>)

³ Presidency Conclusions, Barcelona European Council, 15 and 16 March 2002, SN 100/1/02 Rev 1 (EN)

⁴ Communication from the Commission: „Innovation policy: updating the Union’s approach in the context of the Lisbon strategy”, COM(2003) 112 final of March 11, 2003, Brussels (<http://www.cordis.lu/innovation-policy/communications/home.html>). Communication from the Commission: “Innovation in a knowledge-driven economy”, COM (2000) 567 final of Sept. 20, 2000, Brussels (<http://europa.eu.int/scadplus/leg/en/lvb/n26009.htm>); Communication from the Commission: “Towards a European Research Area”, COM(2000) 6 final, Brussels, <http://europa.eu.int/scadplus/leg/en/lvb/i23010.htm>)

⁵ Sources: Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD): “OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2003 – Towards a knowledge-based economy”, OECD Paris 2003, www.oecd.org Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft: “FuE-Info 1/2003”, p. 7, Wissenschaftsstatistik gGmbH im Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, Postfach 164460, D-45224 Essen (www.wissenschaftsstatistik.de)

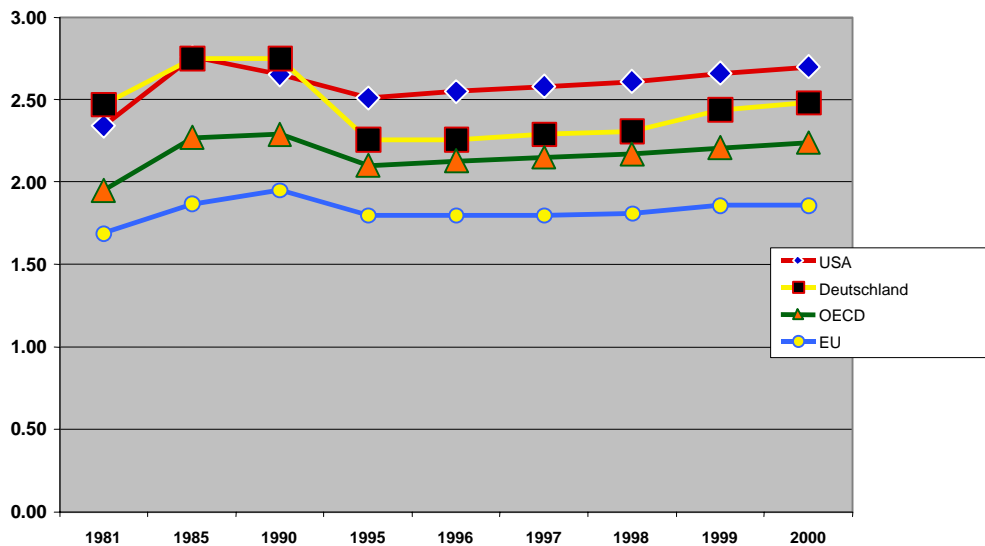
Tabelle 1:
F&E-Ausgaben in Prozent des Bruttoinlandsproduktes - 2001

Land	Gesamtausgaben für F&E in % des BIP	industrielle F&E-Ausgaben in % des BIP
Deutschland	2,49%	1,64%
Finland	3,40%	2,41%
Frankreich	2,20%	1,15 % (2000)
Grossbritannien	1,90%	0,88%
Japan	3,09%	2,25%
Südkorea	2,96%	2,14%
Schweden	4,27%	3,07%
Schweiz (2000)	2,63%	1,82 % (2000)
USA	2,82%	1,92%
<u>zum Vergleich:</u>		
Europäische Union (Durchschnitt)	1,93%	1,06% (2000)
OECD (Durchschnitt)	2,33%	1,48%

Der Verlauf der F&E-Aufwendungen in Prozent des Bruttoinlandsproduktes im Zeitraum 1991-2000 zeigt die Vergleichbarkeit der Ausgaben der beiden Länder USA und Deutschland (Abbildung 1)⁶. Zieht man die F&E-Ausgaben im Rahmen des Verteidigungshaushaltes ab, schwächt sich die leichte Führungsposition der USA vor 1999 ab (Abbildung 2).⁷

Abbildung 1

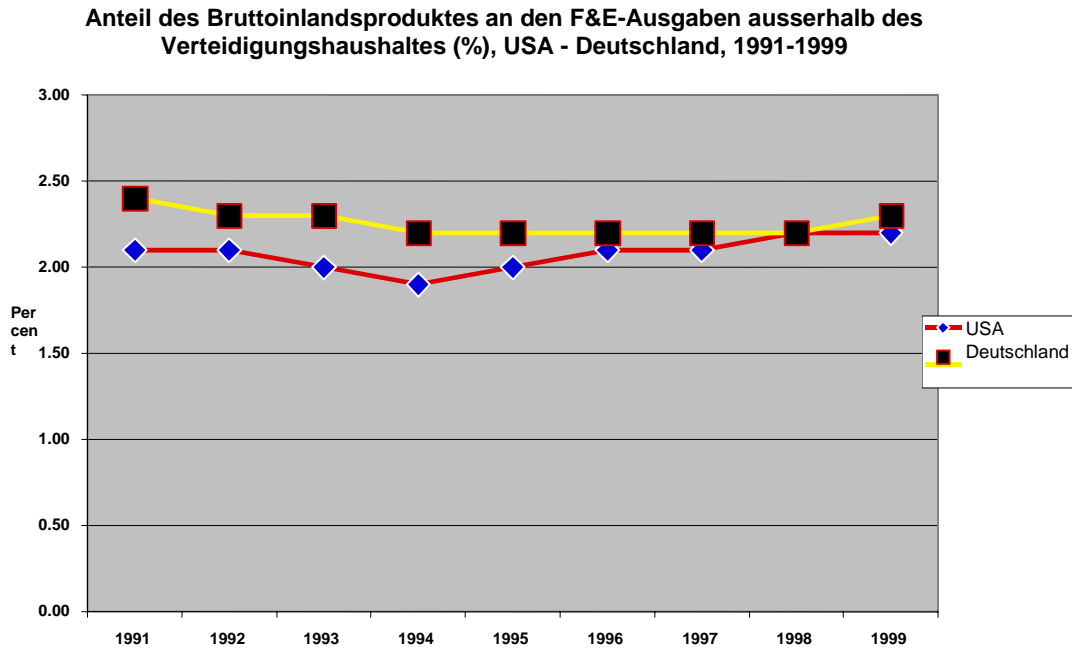
Anteil des Bruttoinlandsproduktes für F&E-Ausgaben (%), 1981-2000



⁶ OECD. Science, Technology and Industry Outlook 2002", OECD Paris 2002.

⁷ NSF. Science and Engineering Indicators, 2002 Appendix tables 4-40,41.

Abbildung 2



1.3 Monitoring des gesamten Forschungssektors; gezielte Empfehlungen für die Verbesserung der Forschungsinfrastruktur

Während die “mehr ist besser”-These zur Erzielung einer Forschungsexzellenz hinsichtlich eines Minimaufwandes an Forschungsförderung ohne Zweifel korrekt ist, hält die Argumentation der Einzelfallbetrachtung nicht stand. Forscher müssen forschen können, und zwar typischerweise extern finanziert, um erfolgversprechende Ergebnisse produzieren zu können. Blickt man daher auf den Gesamtbetrag der institutionellen Forschungsförderung, scheint es nur einen vergleichsweise schwachen Zusammenhang mit nationaler oder internationale Auszeichnung, z.B. gemessen am Citation Index (Periodikum, das erfasst, wie oft die jeweilige wissenschaftliche Veröffentlichung eines Autors von anderen Autoren zitiert wird), zu geben. Vielmehr ist es keinesfalls klar, ob die Höhe der Forschungszuwendung des einzelnen Forschers oder der Programmschwerpunkt sicherstellen, dass respektable Ergebnisse produziert werden. Möglicherweise ist das stärkste Argument für die “mehr ist besser”-These die Beobachtung, dass je mehr Forscher forschen, umso größer die Wahrscheinlichkeit ist, dass eines der Projekte tatsächlich signifikante wissenschaftliche Ergebnisse hervorbringt. Manchmal legen die Analysen aus dem “mehr ist besser”-Lager ziemlich präzise Empfehlungen nahe, wo genau höhere Forschungsausgaben aufgewendet werden sollten. Beispielsweise ist in USA der National Science Board (NSB)⁸ dafür verantwortlich, den “Gesundheitszustand“ des nationalen Forschungs- und Erziehungssektors zu überwachen. In 2002 hat der NSB festgestellt, dass der Zustand der nationalen Infrastruktur für Grundlagenforschung und Ingenieurwissenschaften auf seine zukünftige Qualität hin begutachtet werden sollte, und hat dafür eine eigene Task Force eingesetzt.⁹ Der National

⁸ <http://www.nsf.gov/nsb>

⁹ <http://www.nsf.gov/sbe/srs/seind02/c5/c5s1.htm>

Science Board ist dabei von der Auffassung ausgegangen, dass die Infrastruktur für Grundlagenforschung und Ingenieurwissenschaften gewachsen ist und sich verändert hat und dass sich die Anforderungen der wissenschaftlichen community in diesen beiden Segmenten seit der letzten größeren Begutachtung vor mehr als 10 Jahren beträchtlich weiterentwickelt haben. Der resultierende Bericht zur Forschungs- und Technologieinfrastruktur für das 21. Jahrhundert (“Science and Engineering Infrastructure for the 21st Century”) wurde im Februar 2003 publiziert.¹⁰ Die vom National Science Board eingesetzte spezifische Task Force (“INF”) hat sich dabei mit einer Reihe von Maßnahmen befasst, die gezielt dazu bestimmt waren, den allgemeinen Zustand und die Entwicklungsrichtung der Infrastruktur der akademischen Forschung zu evaluieren und die vielversprechendsten Zukunftsoptionen aufzuzeigen. Zu den Begutachtungsmaßnahmen zählten eine aktualisierte Literaturübersicht, die Analyse quantitativer Erhebungsdaten sowie Beiträge, die von Experten aus der wissenschaftlichen community eingeholt wurden.

Der National Science Board hat folgende fünf Empfehlungen abgegeben:

- Der Anteil am Budget der National Science Foundation (NSF) für Forschungs- und Technologieinfrastruktur sollte erhöht werden (von derzeit 22 % auf einen historischen Höchstwert von 27 %)
- Vier Kategorien von Infrastrukturbedarfsmaßnahmen sollten besondere Berücksichtigung finden (gesteigerter Forschungseinsatz für die Weiterentwicklung der Geräte- und Automationstechnologie und die Schaffung einer neuen Generation von Werkzeugen; spezifische Berücksichtigung des wachsendes Bedarfs an mittelgroßer Infrastruktur; verstärkte Unterstützung für Großprojekte mit entsprechender Gebäude- und Sachmittelausstattung; Entwicklung einer zukunftsorientierten IT-Infrastruktur)
- Die Ausbildungs- und Trainingsmöglichkeiten an neuen und existierenden Forschungseinrichtungen sollten ausgebaut werden
- Die Planungs- und Budgetierungsverfahren für Infrastrukturmaßnahmen sollten verbessert werden
- Es sollten verwaltungsübergreifende Planvorhaben und Strategien entwickelt werden.

In Deutschland existiert kein vergleichbares Beratungsgremium, das für das Monitoring des staatlichen Forschungssektors zuständig ist. Das wäre wahrscheinlich die Aufgabe des Wissenschaftsrates¹¹, wenn er von den auf Bundes- und Länderebene für Wissenschaft und Forschung verantwortlichen politischen Institutionen dazu beauftragt werden würde. Seit 1998 sind jedoch bereits die meisten der außeruniversitären Forschungseinrichtungen begutachtet worden: Die Max-Planck-Gesellschaft (MPG), die Fraunhofer-Gesellschaft (FhG), die Helmholtz-Gemeinschaft und die Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried-Wilhelm-Leibniz (früher “Blaue-Liste-Institute”).¹² Die Stossrichtung dieser Evaluierungen lag in dem eher generellen Ziel, die Struktur der außeruniversitären Forschung in Deutschland international wettbewerbsfähig auszurichten und weiterzuentwickeln, und dem eher praktischen Ansatz, die verschiedenen Einrichtungen untereinander nach Höhe der finanziellen Ausstattung, inhaltlichen Schwerpunkten und Ergebnissen zu vergleichen sowie nach Möglichkeiten zu

¹⁰ National Science Board (Ed.): „Science and engineering infrastructure for the 21st century: The Role of the National Science Foundation“, The National Science Foundation, 4201 Wilson Boulevard, Arlington, Virginia 22230, USA. A management summary is available in the web: http://www.nsf.gov/nsb/documents/2003/exec_summary.htm

¹¹ Wissenschaftsrat, Brohler Str. 11, D-50968 Cologne/Germany, (www.wissenschaftsrat.de)

¹² „Forschungsförderung in Deutschland: Bericht der internationalen Kommission zur Systemevaluation der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der Max-Planck-Gesellschaft“, Hannover 1999; „Systemevaluierung der Fraunhofer-Gesellschaft: Bericht der Evaluierungskommission“, 1998; Wissenschaftsrat: „Systemevaluation der HGF – Stellungnahme des Wissenschaftsrates zur Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren“, Cologne 2001; Wissenschaftsrat: „Systemevaluation der Blauen Liste – Stellungnahme des Wissenschaftsrates zum Abschluss der Bewertung der Einrichtungen der Blauen Liste“, Vol. XII, Cologne 2001

suchen, letztere zu steigern. Die Gutachter haben eine Verbesserung der Forschungsqualität und der Effizienz des Mitteleinsatzes empfohlen; ferner soll die Zusammenarbeit innerhalb des deutschen Wissenschaftssystems und die Internationalisierung gefördert werden; Wettbewerb und Kooperation innerhalb des Wissenschaftssystems sollen erhöht und eine Clusterbildung der Forschungskompetenzen erreicht werden, und zwar wenn möglich unter Führerschaft der Universitäten.

1.4 Identifizierung der Faktoren für einen erfolgreichen Forschungsbetrieb

Eines der Probleme einer bloßen Betrachtung des summarischen Mitteleinsatzes sowie der inhaltlichen Schwerpunktsetzung besteht darin, dass sie die wohlbekannte Tatsache außer Acht lässt, dass auf jeder Ebene des Forschungssektors jeweils einige Organisationseinheiten und Individuen produktiver sind als andere, das heißt bessere Forschung betreiben als ihre Vergleichsgruppe (ihre "Peers"). Geht man beispielsweise die Liste der US-amerikanischen Universitäten durch, wird man Einrichtungen finden, die trotz vergleichbarer jährlicher Forschungsausgaben eine gänzlich unterschiedliche Performance aufweisen, wenn man etwa die Zahl an National Academy of Science-Mitgliedern in ihrem Lehrkörper als Kriterium anlegt. Eine Studie der Zeitschrift *Chronicle of Higher Education* in 2001 hat die Verteilung der Akademie-Mitglieder an den amerikanischen Universitäten untersucht. Harvard University kam auf Rang 1 mit 148 Akademie-Mitgliedern, rangierte jedoch nur auf Platz 22 nach Höhe des Forschungsbudgets. University of California in Berkeley kam mit 122 Akademie-Mitgliedern auf Platz 2, lag jedoch auf Rang 12 nach Forschungsaufwendungen. Johns Hopkins University hatte das höchste Forschungsbudget, jedoch nur 17 Akademie-Mitglieder und lag somit weit abgeschlagen auf Platz 23. Die zweit- und drittplatzierten Universitäten nach Höhe des Forschungsbudgets - University of California in Los Angeles und University of Wisconsin - lagen auf Rang 14 bzw. 12 nach Anzahl der Akademie-Mitglieder.¹³

Eine andere Möglichkeit des Effizienzvergleichs von Forschungseinrichtungen besteht in der Pro-Kopf-Analyse. Jüngste Versuche eines "Benchmarkings" der Funktionsbereiche der Forschungsverwaltungen der US-amerikanischen Universitäten¹⁴ haben deutliche Diskrepanzen zwischen den Einrichtungen aufgezeigt, was Erfolgsparameter oder Forschungsausgaben pro Fakultätsmitglied betrifft. Betrachtet man den Prozentsatz an Förderbescheiden der im jeweiligen Kalenderjahr eingereichten Drittmittelanträge, so unterschieden sich diese bei ansonsten vergleichbaren Universitäten deutlich und das Mittelfeld (vom unteren Rand des dritten Quartils bis zum oberen Rand des zweiten Quartils) war weit aufgefächert. Wie zu erwarten war, hatten Universitäten mit größeren Forschungsprogrammen (gemessen an den Gesamtforschungsbudgets) generell mehr Drittmittelanträge pro Mitglied des Lehrkörpers und Jahr gestellt (148 Anträge pro 100 Fakultätsmitglieder für die Gruppe der größten Einrichtungen) als Universitäten mit kleineren Forschungsprogrammen (41 Anträge pro 100 Fakultätsmitglieder für die Gruppe der kleinsten Einrichtungen).¹⁵

Ähnliche Analysen können auf der Ebene der Universitätsinstitute, Forschungszentren oder sonstigen Forschungseinheiten durchgeführt werden und dürften vergleichbare Unterschiede in der Effizienz

¹³ *Chronicle of Higher Education*, June, 2001. Expenditure data is from NSF, Academic Research and Development expenditures, FY 2001. Washington, NSF, 2003.

¹⁴ Kirby, W.E. and Waugaman, P.G. Benchmarking in Sponsored Research Administration. *Journal of Research Administration*. 30(1) 37-40 (2002)

¹⁵ Kirby, W.S. Waugaman, P.G. *Moving to Best Practices in Benchmarking Sponsored Programs Administration*. Contributed Paper, SRA international Annual Meeting, October, 2002. Kirby, W.S. Waugaman, P.G. Performance Benchmarking in Sponsored Programs Administration: Selected Preliminary Practice Data from the 2002 SRA-BearingPoint Nationwide Survey. Contributed Paper, SRA international Annual Meeting, October, 2003.

oder anderweitig empirisch definierten Spitzenstellung liefern. Beispielsweise wurden Untersuchungen unter Einbeziehung einer große Anzahl von Instituten¹⁶ derselben Fachdisziplin durchgeführt und ergaben, dass große Unterschiede in der Forschungseffizienz und Qualitätskriterien wie dem Citation Index bestehen. Diese Unterschiede wiederum standen in Beziehung zur relativen Spitzenstellung eines Fakultätsmitgliedes innerhalb seines Institutes, beispielsweise darauf beruhend, wo die jeweiligen Mitglieder des Lehrkörpers ihren Universitätsabschluss erlangt haben.

Darüber hinaus gibt es noch wesentlich gravierendere Unterschiede zwischen einzelnen akademischen Forschern hinsichtlich Qualität und Quantität ihrer Forschungsleistungen. Eine relativ alte Studie aus 1926,¹⁷ deren Ergebnisse seitdem periodisch bestätigt worden sind, hat herausgefunden, dass etwa 15% der Fakultätsmitglieder für den Löwenanteil der wissenschaftlichen Publikationen verantwortlich sind. Die Konsequenz aus dieser Beobachtung für Länder, die einen besseren Return aus ihrem Mitteleinsatz erzielen wollen, lautet, dass ihre Forschungsförderung in der Lage sein muss, die Finanzierung effizient in Richtung derjenigen Einrichtungen, Institute und Forscher zu lenken, die mehr und bessere Forschung leisten. Das Gießkannenprinzip ist jedenfalls nicht hilfreich, wenn es darum geht, die wissenschaftliche Effizienz zu steigern. Im Gegenteil haben Maßnahmen zur Erhöhung der Wettbewerbsfähigkeit Aussicht auf Erfolg, wenn es darum geht, Spitzenleistungen statt Mittelmäßigkeit zu finanzieren. Dies ist die Grundposition der vorliegenden Studie.

Sowohl aus einzelstaatlicher, europäischer als auch globaler Sicht erscheint es angebracht, den Forschungssektor als Gesamteinheit zu betrachten und zu analysieren und nicht nur die einzelnen größeren Forschungsinstitutionen.¹⁸ Die Strukturen, wie Forschung organisiert ist, sind jedoch sehr komplex und die Situation wird umso schwieriger, wenn der Forschungsbetrieb verschiedener Länder verglichen werden soll. Um die Sache zu erleichtern, nimmt die Studie eine synoptische Auflistung der Hauptkriterien des jeweiligen Forschungssystems als Ausgangspunkt. Die wesentlichen Elemente des Forschungsbetriebes eines Landes (Akteure, Organisationen, Geldgeber - s.w.u.) sollen vergleichend dargestellt und analysiert werden, wobei ausschließlich verfügbare (publizierte) Sekundärdaten verwendet werden und der Fokus auf die wesentlichen Strukturen, die wichtigsten Mechanismen der Mittelzuweisung und die Wettbewerbsmechanismen in der Mittelvergabe gerichtet ist.

Ziel ist es, inhaltliche Beiträge und Anregungen für die Diskussion in Deutschland zu liefern, wie geeignete Forschungsstrukturen für den staatlichen Forschungsbetrieb in den nächsten 10 bis 20 Jahren aussehen könnten.

¹⁶ Walton, A.L, Tornatzky, L.G. and Eveland, J.D. (1986). *Research Management at the University Department*. Science and Technology Studies, 4, 35-38.

¹⁷ Lotka, A.J. (1926). The frequency distribution of scientific productivity. *Journal of the Washington Academy*, 16 (12), 317-323.

¹⁸ Bund-Laender Commission for Educational Planning and Research Promotion (BLK): „Evaluation der gemeinsam geförderten Forschung in Deutschland“, Doc. K 01.58 Drs of Nov. 12, 2001; Wissenschaftsrat: “Empfehlungen zu Querschnittsbegutachtungen in der Forschung“, Drs. 5360/02, Berlin, July 12, 2002

2. Konzeptioneller Rahmen

In diesem Teil beschreiben wir die konzeptionellen Grundlagen und Definitionen, die im Verlauf der Studie zur Anwendung kommen. Das Projekt ist als Vergleich der Strategien zur Mittelvergabe im Forschungsbetrieb in USA und Deutschland und der praktischen Umsetzung dieser Strategien konzipiert. Wir haben daher versucht, einen konzeptionellen Rahmen und eine Terminologie zu entwickeln, die für beide Länder und den entsprechenden Leserkreis anwendbar sind. Wir hoffen, dass der vorliegende Bericht als Grundlage für eine anschließende detailliertere Vergleichsstudie dienen kann, die die Bedeutung von Wettbewerbsmechanismen in der Mittelvergabe für den Forschungssektor belegt und die Rolle der verschiedenen Forschungsorganisationen in den Forschungssystemen der beiden Länder aufzeigt.

2.1 Berufsbild und Karriere der Wissenschaftler/innen

Für diejenigen Leser, die nicht selbst als Wissenschaftler bzw. Forscher tätig sind, mag es hilfreich sein, kurz auf das "Leben als Wissenschaftler" einzugehen, und warum es so entscheidend ist, ein Klima „kompetitiver Exzellenz“ zu schaffen, um als Land eine herausragende wissenschaftliche Position aufrecht erhalten zu können. Das vom Laien häufig wahrgenommene Bild des akademischen Lebens ist das von netten Mitmenschen, die geruhsam durch ein Leben aus ebenso geruhsamer Studientätigkeit schreiten und umgeben sind von wohlwollenden Kollegen. In den Forschungsuniversitäten mit Weltniveau sieht die Realität allerdings ganz anders aus. Erfolg und genauer gesagt Überleben im akademischen System bedeutet die Überwindung einer scheinbar unendlichen Abfolge von Wettbewerbshürden über den gesamten Verlauf der Karriere.

Die Konturen des akademischen Lebens werden unmittelbar während des Promotionsstudiums deutlich. Die Zulassung zu den besten Promotionsstudienprogrammen ist hoch kompetitiv; und wenn man sich in einem weniger renommierten Studiengang immatrikuliert, wirkt sich das mit hoher Wahrscheinlichkeit als Hemmschuh für den Rest der Karriere aus. Zumindest in den USA haben viele Promotionsprogramme in den Naturwissenschaften eine hohe Abbruchrate, und von denen, die die formalen Anforderungen für die Promotion erfüllen, werden nur wenige als geeignet für akademische Positionen an den Spitzenuniversitäten ausgewählt.

Sobald sich der junge Assistenzprofessor in den USA auf seinem akademischen Posten eingerichtet hat, wird er Gegenstand eines extrem anstrengenden - und wiederum kompetitiven - mehrjährigen Test- und Evaluierungsverfahrens, das letztendlich in einer Ja/Nein-Entscheidung über seine Daueranstellung resultiert. Der wesentliche Gesichtspunkt für diese Entscheidung der Fakultät ist nicht seine Lehrtätigkeit oder Dienstleistungen, sondern die Zahl und die Relevanz seiner Veröffentlichungen in den „besten“ wissenschaftlichen Zeitschriften. In den meisten akademischen Disziplinen existieren allgemein anerkannte Normen und Wertvorstellungen, was die renommiertesten Fachjournale sind und welche Paradigmen in einem spezifischen wissenschaftlichen Fachgebiete gelten. Wenn sich die wissenschaftliche Karriere eines Professors weiterentwickelt, muss er oder sie weiterhin in dichter Abfolge in hochrangigen Zeitschriften publizieren und gleichzeitig dafür Sorge tragen, dass das Niveau der finanziellen Unterstützung seiner Forschung und seines Laboratoriums erhalten bleibt. Alle diese Aktivitäten binden den Universitätswissenschaftler typischerweise in einen intensiven landes- oder weltweiten Wettbewerb mit anderen Forschern aus derselben Peer-Gruppe ein.

In der Summe ist das Leben des Wissenschaftlers zwar intellektuell anregend und anspruchsvoll, aber von einer Vielzahl kompetitiver Abläufe gekennzeichnet. Daher sind Regierungsstellen, die für die

Wissenschaftsadministration zuständig sind, und die forschungsintensiven Universitäten ständig damit befasst, die „Wettbewerbsfähigkeit“ ihrer Forscher und Forschungsprogramme zu erhöhen. Dies ist auch das Hauptanliegen der vorliegenden Studie.

2.2 Definitionen und konzeptioneller Hintergrund

Ein frühes Ziel dieser Studie war die Definition geeigneter Analyseeinheiten innerhalb des Forschungssystems und der Arten der Beziehung zwischen diesen Einheiten. Daraus resultierten sechs konzeptionelle Basisdefinitionen, die der nachfolgenden Analyse zugrunde liegen:

- die *Forscher*, also die einzelnen Wissenschaftler/innen, die die eigentlichen *Leistungserbringer* sind und tatsächlich „an der Werkbank“/im Labor wissenschaftlich arbeiten;
- die *Forschungseinrichtungen*, in denen die Forscher ihre Tätigkeit ausüben;
- die *Geldgeber*, also Regierungsstellen, staatliche Organisationen, privat finanzierte Stiftungen und Unternehmen, die die Aufgabe und Zuständigkeit haben, Forscher und Forschungseinrichtungen mit den erforderlichen finanziellen Mitteln für ihre F&E-Tätigkeit auszustatten;
- die *Mittelvergabepraxis*, mit der Gelder verteilt werden, einschließlich der Auswahlkriterien zwischen einzelnen Forschern und Forschungseinrichtungen;
- die *analytischen Ebenen*, auf denen die Mittelvergabepraxis und die Forscher verbunden sind; und
- wichtige Elemente der *Wettbewerbsfähigkeit*, die die Berührungsflächen von Geldgebern, Forschungseinrichtungen und Forschern im Zuge der Mittelvergabepraxis kennzeichnet.

Das grundlegende Argument ist jedoch, dass die Geldgeber mit den Forschungseinrichtungen und den Forschern über die Mittelvergabepraxis verbunden sind und dass diese Berührungen auf verschiedenen organisatorischen Funktionsebenen erfolgen. Zudem werden die Geldgeber im Falle begrenzter Ressourcen - und die Ressourcen sind immer begrenzt - über die Auswahl der Vergabepraxis danach streben, die Qualität der resultierenden F&E-Aktivitäten und F&E-Ergebnisse zu maximieren. Eine Möglichkeit, dieses Ziel zu erreichen, ist das Ausmaß an Wettbewerb zwischen konkurrierenden Forschern zu erhöhen.

Die Forscher. Die Forscher sind auf verschiedenen Ebenen angesiedelt. Die Basis, den „building block“ stellt das Projektteam dar. Ein Projektteam wird üblicherweise von einem oder mehreren „senior scientists“ geleitet. Das Team führt die tatsächliche Laborarbeit für die spezifischen F&E-Projekte durch. Projektteams können in Forschungszentren zusammengefasst sein (Einheiten aus vielen Forschern und vielen Projektteams, die problemorientiert arbeiten und relativ stabil sein können) oder in „task forces“ (Multi-team-Einheiten, die problem- oder zielorientiert arbeiten und für die Lösung eines bestimmten Problems oder für eine bestimmte Zielerreichung zusammengestellt worden sind und anschließend wieder aufgelöst oder umorganisiert werden). Was die Forscher im Sinne der Zielerreichung an Ergebnissen „produzieren“, sind Berichte, Daten, Konstruktionszeichnungen, Modelle, Software etc. Die Tätigkeit des Projektteams ist das primäre Beurteilungskriterium für Leistung und Qualität des Forschungsprogramms. Letztlich erfährt der einzelne Forscher seine wissenschaftli-

che Anerkennung im Citation Index - in der Häufigkeit, mit der seine Publikationen von anderen Autoren zitiert werden -, und in Form von Auszeichnungen, Preisen etc.

Forschungseinrichtungen. Projektteams, Forschungszentren und "task forces" sind jedoch üblicherweise Teil größerer organisatorischer Einheiten. Diese Forschungseinrichtungen können Universitäten, unabhängige Forschungseinrichtungen oder regierungsnahe, behördliche Forschungsinstitutionen sein. Ihre jeweilige Reputation ist ein direktes Abbild der Qualität ihrer wissenschaftlichen Forschung. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass die Wertschätzung der Einrichtung typischerweise vom Einzelprojekt und vom einzelnen Forscher unabhängig ist und eher die „Aura“ der Arbeit vieler Forscher(generationen) widerspiegelt.¹⁹ In den USA gibt es peer ratings (Vergleichsgruppenbewertungen) von Universitätsinstituten in einer Vielzahl von Fachdisziplinen, die in regelmäßigem Abstand von einer Reihe von Organisationen wie beispielsweise der National Academy of Sciences durchgeführt werden. In den meisten Fachrichtungen sind die Universitäten in der Top 10-Gruppe dieser Bewertungen über einen längeren Zeitraum hinweg ziemlich stabil, und zwar unabhängig davon, dass sie in den einzelnen Bewertungsparametern von Evaluierung zu Evaluierung unterschiedlich abschneiden können.

Dennoch gibt es eine zunehmende Tendenz in Forschungsmanagementkreisen hin zu stärker objektivierbaren Erfassungsmethoden für die Qualität und Leistung von Forschungseinrichtungen. Das kommt in Bemühungen zum Ausdruck²⁰ ein vergleichendes "Benchmarking" von Forschungseinrichtungen anhand von quantitativen Parametern wie die Technologietransfer- und Lizenzerfolge, Pro-Kopf-Effizienz des Lehrkörpers u.ä. zu entwickeln.

Die Rolle und Vorgehensweise von Forschungseinrichtungen zu verstehen, wird dadurch kompliziert, dass sie oft Kriterien und Funktionen sowohl der Forscher (also derer, die die Forschungsleistung erbringen) als auch der Geldgeber erfüllen. Als Leistungserbringer sind sie oft die direkten Empfänger der Forschungsmittel, und man erwartet von ihnen, dass sie die Ziele und Vorgaben der Geldgeber beachten. Zum Beispiel mag eine Forschungseinrichtung wie eine Universität eine große Zuwendung von einer staatlichen Behörde (d.h. vom „Bundesland“) für die Gründung eines neuen Zentrums für Ergonomie oder Nanotechnologie erhalten. Wenn die Universität den Förderbescheid erhalten hat oder parallel zur Verhandlung über das zusätzliche Budget, muss sie interne Mittelallokationsentscheidungen treffen, nämlich wie Gelder zwischen ihren diversen Forschungsteams verteilt werden, die dem Projektteam zuarbeiten, das die eigentliche Forschungsaufgabe bewerkstelligen soll. Die Definition bleibt bestehen, dass Forschungseinrichtungen selbst keine Forschung betreiben - die Forscher in den Projektteams „machen“ die Forschung.

In ihrer Funktion als Geldgeber treffen die Forschungseinrichtungen Vergabeentscheidungen bezüglich der Mittel, die sie von Geldgebern erhalten haben, und ihrer Haushaltsmittel, die sie dazu benötigen, die Zuwendungen externer Geldgeber zu „matchen“ bzw. zu ergänzen. Daher wird die Forschungseinrichtung selbst zum Geldgeber (und die Funktion des Leistungserbringers tritt zurück), sobald sie den Forschern Mittel anweist, und muss Auswahlentscheidungen treffen und ihre Mittelvergabepraxis umsetzen.

¹⁹ Miller, Richard I. "Major American Higher Education Issues and Challenges in the 21st Century. Philadelphia, Jessica Kingsley Publishers Ltd. 1999. pp14-15. Specifically: "...Federal research proposals require anticipated results and scientists usually have some idea of what they are after, although in some cases they do not, but developing neat deductive models to satisfy reporting and proposal requirements should not be confused with the real nature of many basic research processes. In the final analysis, it comes down to trust in the integrity of the university and the project director who is responsible for a particular basic research project."

²⁰ Tornatzky, L.G. Benchmarking University-Industry Technology Transfer: A Six Year Retrospective. *Journal of Technology Transfer*, 26, 269-277, 2001.

Geldgeber. Nach unserem Definitionsschema ist jede organisatorische Einheit, die Entscheidungen über die Vergabe von Forschungsgeldern trifft, ein Geldgeber. Der Terminus Geldgeber beinhaltet internationale Organisationen (z.B. die Kommission der Europäischen Union oder international tätige Unternehmen), nationale oder staatliche Ministerien und Behörden (entsprechend der Bund-/ Länderaufteilung in Deutschland) sowie private Forschungsstiftungen und alle sonstigen, nicht international aufgestellten Firmen. Zusätzlich ist in Deutschland noch die Gruppe der bundesweiten Forschungsorganisationen zu nennen, die Gelder vom Bund und von den Ländern erhalten, um sie an ihre Mitgliedsinstitute (im Falle der Helmholtz-Gemeinschaft, der Fraunhofer-Gesellschaft und der Max-Planck-Gesellschaft) oder wie im Falle der Deutschen Forschungsgemeinschaft auf Basis von Antragsverfahren an qualifizierte Forscher zu vergeben.

Mittelvergabepraxis. Forschung benötigt Geld, mit dem Gehälter bezahlt, Geräteausstattung, Verbrauchsmaterialien und externe Leistungen eingekauft werden und Miete für Gebäudenutzung bezahlt wird. Wir haben bereits zuvor ausgeführt, dass die Regierungen eine bedeutende Quelle für die Finanzierung von Grundlagen- und angewandter Forschung sind. Da es einen größeren Bedarf an Finanzierung gibt, als Gelder vorhanden sind, ist es ein wichtiges Thema, wie begrenzte Ressourcen verteilt werden. In Teil 1 zuvor haben wir bereits kurz diskutiert, mit welcher Rationale Mittel für Forschungszwecke in Konkurrenz zu anderen öffentlichen Anliegen wie nationale Verteidigung, Erziehungswesen, Gesundheitswesen, Transport- und Verkehrssysteme etc. vergeben werden. Es lohnt die Betrachtung, wie einzelne Länder die Zuweisung von Mitteln an die verschiedenen naturwissenschaftlichen Fachrichtungen und die Auswahl zwischen den einzelnen Forschern/Leistungserbringern vornehmen.

Auf Ebene einer Regierungsbehörde oder eines Ministeriums (und das ist der einfachste Fall) bedeutet die Vergabe von Forschungsgeldern die Auswahl zwischen alternativen Leistungserbringern, und zwar auf Basis eines Auswahlprozesses unter Anlegung von Auswahlkriterien. Dem Vergabeverfahren liegt implizit zugrunde, dass es qualitätsorientiert und konsistent anwendbar ist und zu einer Steigerung der Forschungsqualität führt.

Beispielsweise ist die Begutachtung zur Auswahl stehender Forscher durch Peer-Gutachter eine häufige und allgemein anerkannte Vergabepraxis. Die Wettbewerbsfähigkeit bei der Auswahl durch Peer-Gutachter kann jedoch auf verschiedene Weise erhöht oder vermindert werden.

Zum einen kann das Verhältnis potentieller Zuwendungsempfänger (d.h. an einer Ausschreibung teilnehmender Forscher) zu den tatsächlichen bzw. erwarteten Zuwendungsempfängern erhöht oder verringert werden, indem der Geldgeber Budgetmittel erhöht oder reduziert. Wenn weniger Geld für eine bestimmte Ausschreibung zur Verfügung gestellt wird, ist die Erfolgswahrscheinlichkeit für die Bewerber insgesamt geringer und der Wettbewerbsdruck entsprechend höher. Eine Erfolgsrate von 10% (100 Projektanträge gegenüber 10 Zuwendungen) ist automatisch wesentlich kompetitiver als eine Erfolgswahrscheinlichkeit von 50% (100 Einreichungen gegenüber 50 Förderbescheiden). Zumindest in der Theorie werden auf diese Weise nur die allerbesten Projektanträge und Projekt finanziert.

Eine andere Möglichkeit, die Wettbewerbsfähigkeit im Vergabeverfahren zu verändern, besteht darin, die Auswahl auf Basis der Qualität bereits erbrachter Leistungen vorzunehmen, statt auf dem eingereichten Antrag für das zukünftige Projekt. Die Auswahl bzw. Beurteilung erfolgt dann auf Basis der wissenschaftlichen Reputation des Bewerbers. Selbst in Begutachtungen, bei denen es um die Auswahl des am besten konzipierten Antrages für das zukünftige Projekt geht, lassen viele Geldgeber wie beispielsweise die National Science Foundation in USA den „track record“ des Antragstellers als Kriterium der Vergabeentscheidung einfließen. Andere Vergabeverfahren beruhen ausschließlich auf der

Beurteilung der in der Vergangenheit erbrachten Leistungen und der Reputation, insbesondere, wenn der Leistungserbringer bzw. Zuwendungsempfänger aus einer Gruppe miteinander verbundener Forschungsteams besteht. Dies stellt häufig die Vergabepaxis an etablierte Spitzenzentren (centers of excellence) in USA und Deutschland dar. Die dieser Vergabepaxis zugrunde liegende Hypothese ist, dass vergangene Leistungen eine Voraussage auf zukünftige Performance zulassen und dass Spitzenforscher auch Spitzenleistungen erbringen werden. Ein häufig beobachteter Nachteil dieser Vergabepaxis ist allerdings, dass weniger bekannte Gruppen und Nachwuchsforscher schon ausgeschlossen werden, bevor die Auswahl überhaupt begonnen hat.

Der Gipfel der Vergabepaxis ohne jegliche Wettbewerblichkeit ist die freihändige Vergabe, in USA „sole source award“ genannt. In diesem Falle führt der Programmverantwortliche auf Seiten des Geldgebers keine offene bzw. öffentliche Ausschreibung durch, sondern wählt einen bestimmten Leistungserbringer oder eine Forschungseinrichtung aus, die das Projekt umsetzen soll. Der Programmverantwortliche mag dabei argumentieren, dass es ja eine implizite Wettbewerblichkeit „in seinem Kopf“ gegeben hat, demzufolge verschiedene Forscher in Erwägung gezogen und ausgesondert worden sind, die Vorgehensweise hat jedoch dennoch erhebliche Nachteile. Es ist das Verfahren, das am meisten zu Vetternwirtschaft und politischer Bestechlichkeit einlädt und Gefahr läuft, inhaltlich suboptimale Forschungsergebnisse zu liefern. Das unvermeidliche Resultat einer solchen Vergabepaxis ist, dass die Leistungserbringer den Weg des geringsten Widerstandes gehen, wenn wirklicher Wettbewerb um Ressourcen ausgeschlossen ist.

Ein Element der Mittelvergabepaxis, das der genaueren Betrachtung auf jeden Fall Wert ist, sind die Transfermechanismen, mit denen die Forschungsgelder von den Geldgebern zu den Forschungseinrichtungen und letztlich zu den Forschern als Leistungserbringer bewegt werden. In USA und ebenso in Deutschland nutzen die staatlichen Ministerien und Behörden, die für die Forschungsfinanzierung zuständig sind, eine Kombination von drei Arten von Transaktionsmechanismen:

- *Forschungszuwendungen* (“Grants”), die auf relativ frei gestaltbaren Projektanträgen basieren und dem Forscher/Leistungserbringer relativ viel Freiraum lassen hinsichtlich zwischenzeitlicher Anpassung des Forschungsziels, der Forschungsgegenstände und des letztlich resultierenden Forschungsergebnisses. Sobald der Zuwendungsbescheid ergangen ist, wird seitens des Geldgebers nur noch eine begrenzte Kontrolle ausgeübt. Zwischenberichte über den Projektfortschritt sind in der Regel kurz und eher prosaisch. In Deutschland sind Forschungszuwendungen der Bundes- und der Landesregierungen der typische Transfermechanismus, um Forschungsorganisationen zu finanzieren, die dann entweder wie im Falle der Helmholtz-Gemeinschaft, Fraunhofer-Gesellschaft und der Max-Planck-Gesellschaft ihre Mitgliedsinstitutionen mit Forschungsgeldern versorgen oder wie im Falle der DFG die Gelder direkt an die Forscher als Zuwendungsempfänger weiterreichen.
- *Forschungsaufträge* verlangen dagegen einen wesentlich strukturierteren Prozess der Projektschreibung und Einholung von inhaltlich substantiierten Projektanträgen und einen wesentlich detaillierteren Überwachungsprozess seitens des Geldgebers nach erfolgter Förderzusage. Beispielsweise wird in den Projektanträgen die Angabe von spezifische Mindestleistungen und Meilensteine verlangt, deren Einhaltung über die Laufzeit des Forschungsauftrages überwacht wird. Seitens des Geldgebers kann ein Mitarbeiter spezifisch mit dem Projektcontrolling gegenüber dem Forscher und der Forschungseinrichtung betraut sein. Üblicherweise werden förmliche Fortschrittsberichte verlangt.
- *Kooperationsvereinbarungen/Verbundforschung* scheinen in den USA weniger geläufig zu sein, sind aber nichtsdestoweniger ein interessanter Transfermechanismus. Sie weisen Aspekte sowohl der Auftragsforschung als auch der Forschungszuwendungen auf, binden aber auf etwas ungewöhnliche Weise wissenschaftlich ausgebildete Mitarbeiter des Geldgebers in eine wesentlich in-

tensivere und häufigere, aber dennoch kollegial-kooperative Beziehung mit den Forschern und der Forschungseinrichtung ein. Dabei ist es nicht ungewöhnlich, dass Mitarbeiter des Geldgebers direkt in die Forschungsarbeit involviert sind, häufiger jedoch als Peer-Mitglieder des Forschungsteams im Rahmen von Entscheidungsprozessen über Arbeitsmethoden und die Ergebnisauswertung.

2.3 Wettbewerbsmechanismen in der Mittelvergabe

Unabhängig vom Einsatz verschiedener formaler Transaktionsmechanismen mag die qualitative Natur der Beziehung zwischen dem Finanzierungsprogramm (und dem Programm-Manager) und dem Forscher das weitaus kritischere Element sein. Bei einigen US-Geldgebern kontrollieren Programm-Manager die Forschungszuwendungen, als ob es sich um Kooperationsvereinbarungen handeln würde, und achten auf häufige und intensive Interaktion mit dem Forscher; andere Programm-Manager nehmen keinen unmittelbaren Einfluss auf die Projektdurchführung, egal welcher Transfermechanismus angewendet wurde. Wie an anderer Stelle dieser Studie vermutet wird, gibt es einige US-Beispiele, die nahe zu legen scheinen, wie wichtig es ist, dass möglichst talentierte Programm-Manager intensiv mit möglichst talentierten Forschern interagieren. Geldgeberinstitutionen - insbesondere in den USA - scheinen besondere Organisationskulturen zu haben, die möglicherweise sogar entscheidender sind als die legalistischen Transaktionsmechanismen, die ihr Förderprogramm einsetzt.

Die Schlussfolgerung aus dieser konzeptionellen Analyse ist, dass jegliche Mittelvergabeentscheidung eine Anzahl von Faktoren und Kontextelementen einschließt, von denen jedes einzelne zur Wettbewerbsfähigkeit der Entscheidung beiträgt.

Es wird damit deutlich, dass die Forscher/Leistungserbringer, die Forschungseinrichtungen, die Geldgeber und die jeweilige Mittelvergabepraxis miteinander durch ein komplexes Setting von multidimensionalen Verhaltensweisen verbunden sind, das hier im Rahmen der Studie eine detaillierte Beschreibung benötigt. Man kann den Grad an Wettbewerbsfähigkeit als Funktion der folgenden Parameter darstellen:

Einflussfaktoren auf die Wettbewerbsfähigkeit

	Zahl der Wettbewerber	Auswahlkriterium	Ebene des Zuwendungs-empfängers
HOCH kompetitiv	viele Forscher	Projektantrag aus der Vergangenheit resultier. Reputation	Forscher ¹
SCHWACH kompetitiv	Freihand-Entscheidung		Forschungseinrichtung

¹ Häufig lauten die Zuwendungsbescheide formal auf die Forschungseinrichtung, aber es ist in der konkreten Situation klar, dass die Qualität des Projektantrages des Forscherteams als Vergabekriterium entscheidend war und nicht das Image der Forschungseinrichtung.

Mittelvergabepraxis und Organisationsstruktur auf Seiten des Geldgebers dürften großen Einfluss darauf haben, ob das Ziel, die Forschungsqualität zu steigern und globale Wettbewerbsfähigkeit der Forschung zu erzielen, tatsächlich erreicht wird. Im Licht der vorangegangenen Diskussion müssen zwei Fragen möglichst ausführlich beantwortet werden. Sie sind der eigentliche Untersuchungsgegenstand dieser Pilotstudie:

- Wie unterscheiden sich USA und Deutschland bezüglich ihrer Forschungseinrichtungen: Größenverteilung, Fokus auf bestimmte Bereiche wie etwa Fachdisziplinen und Forschungsarten, z.B. Grundlagenforschung gegenüber angewandter Forschung?
- Wie unterscheiden sich USA und Deutschland bezüglich der öffentlichen Geldgeber im Forschungssektor, und wie beeinflussen diese Unterschiede die Mittelvergabepraxis und die dieser zugrunde liegenden Entscheidungen?

Die Beantwortung dieser Fragen ist Gegenstand der Studie. Die Antworten provozieren zwangsläufig weitere Fragen:

- Gibt es Muster unterschiedlicher internationaler Wettbewerbsfähigkeit zwischen US-amerikanischen und deutschen Forschern und Forschungseinrichtungen? Und wichtiger noch: Gibt es Anzeichen dafür, dass diese Unterschiede eine Funktion der Mittelvergabepraxis und ihrer jeweiligen Strategie sind?
- Gibt es "praktische" Ableitungen, die das öffentlich finanzierte Forschungssystem eines der beiden Länder oder beider Staaten nutzen können, und welche Kombinationen von Strukturen, Strategien und Verfahrensweisen sind das?

Diese Fragen werden im Folgenden untersucht.

2.4 Forschungs- und Entwicklungsstrukturen und F&E-Praxis

Die folgende Tabelle bildet die "Nahrungskette" im Forschungssektor der beiden Volkswirtschaften ab, wie sie von „unten“ nach „oben“ gegliedert ist:

**Tabelle 2:
Rollenverteilung im Forschungssektor**

	USA	Deutschland
Forscher	<ol style="list-style-type: none"> 1. einzelne Forscher 2. Forschungsteams um ein bis zwei Forscher gruppiert 3. Teamgruppen zur Bearbeitung eines gemeinsamen Problems/ Fragestellung (Forschungszentren oder programmbezogene Projektteams) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. einzelne Forscher 2. Forschungsteams um ein bis zwei Forscher gruppiert 3. Teamgruppen zur Bearbeitung eines gemeinsamen Problems/ Fragestellung (Forschungszentren oder programmbezogene Projektteams)
Forschungseinrichtungen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Universitäten 2. Unabhängige Non-profit Forschungseinrichtungen (Salk Institute) 3. Unabhängige Not-for-profit Forschungseinrichtungen (Battelle Memorial Institute) 4. Staatliche (Bundes-) Forschungslaboratorien (NIH, Los Alamos National Laboratory) 5. Kommerzielle Forschungseinrichtungen 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Universitäten 2. Unabhängige Forschungseinrichtungen (die einzelnen Max Planck-, Fraunhofer- und Leibniz-Institute, gemischt finanzierte Laboratorien [z.B. CAESAR, Bonn], die einzelnen Helmholtz-Zentren 3. Staatliche Forschungseinrichtungen (Bundes- und landeseigene Laboratorien und Institute) 4. Kommerzielle Forschungseinrichtungen
Geldgeber	<ol style="list-style-type: none"> 1. Behörden der Bundesregierung (NIH, NSF, Department of Defense, andere) 2. Behörden der Bundesstaaten 3. Private Stiftungen (American Cancer Society, Rockefeller Found.) 4. Privatunternehmen 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Die EU-Kommission (Direktion Forschung) 2. Bundesministerien (BMBF, BMWA, BMVg) 3. Landesregierungen 4. DFG 5. Max Planck-Gesellschaft 6. Fraunhofer-Gesellschaft 7. Helmholtz-Gemeinschaft 8. Private Stiftungen 9. Privatunternehmen

Ob eine Forschungseinrichtung ein Geldgeber oder ein Leistungserbringer oder beides ist, hängt zum großen Teil vom Kontext und vom Ausmaß ab, mit dem die Einrichtung Forschung durchführt und Budgetentscheidungen trifft. Ferner findet die Mittelvergabepraxis der Geldgeber sowohl auf Forscher als auch auf Forschungseinrichtungen Anwendung, und zwar entweder nacheinander oder parallel. Der Grad an Wettbewerbsfähigkeit und die daraus resultierende kompetitive Spitzenstellung variieren entsprechend stark.

3. Kennziffern und Basisgrößen in USA und Deutschland

Bevor der Forschungssektor in USA und in Deutschland einer detaillierten vergleichenden Untersuchung unterzogen wird, kann es hilfreich sein, einige Kennziffern und Basisgrößen der beiden Länder und ihre Position im internationalen Umfeld in Erinnerung zu bringen.

Detaillierte statistische Daten werden in USA regelmäßig vom US Census Bureau²¹ und in Deutschland vom Statistischen Bundesamt²² veröffentlicht. Internationale Daten sind in regelmäßig erscheinenden Publikationen privater Anbieter wie Time Almanac²³ in USA oder Fischer Weltalmanach²⁴ und Spiegel/dtv-Jahrbuch²⁵ in Deutschland verfügbar.

Es gibt kaum aktuelle "Systemvergleiche" zwischen USA und Deutschland²⁶, während systematische Vergleichsanalysen einzelner politisch relevanter Bereiche wie zum Beispiel der entsprechenden Hochschulausbildungssysteme häufiger zu finden sind.²⁷ Zu Vergleichszwecken werden in dieser Studie wenn immer möglich Prozentangaben verwendet. Soweit Beträge in anderer Währung angegeben sind, erfolgt die Umrechnung zum derzeitigen Kurs von einem Euro = 1.20 US Dollar.

Beide Länder sind konstitutionelle Demokratien mit föderaler Struktur. Die USA haben 50 Bundesstaaten, Deutschland hat 16 Bundesländer. Eine generelle Beschreibung der USA ist im "Portrait of the USA"²⁸ zu finden, eine Darstellung der Bundesrepublik Deutschland in der Broschüre "Facts About Germany."²⁹ Beide Länder sind Mitglieder der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD)³⁰, die regelmäßig Daten zur wirtschaftlichen, wissenschaftlichen und technischen Entwicklung in ihren Mitgliedsstaaten sowie zur Entwicklung des Erziehungswesens publiziert.³¹

²¹ US Department of Commerce, Census Bureau, P.O. Box 27 79 43, Atlanta, GA 30384-7943, www.census.gov

²² Statistisches Bundesamt, Gustav-Stresemann-Ring 11, D-65189 Wiesbaden, www.statistik-bund.de

²³ www.time.almanac.com or www.infoplease.com or www.nationmaster.com

²⁴ www.weltalmanach.de

²⁵ www.spiegel.de

²⁶ Bettina WENTZEL, Dirk WENTZEL (eds.): "Wirtschaftlicher Systemvergleich Deutschland – USA anhand ausgewählter Ordnungsbereiche", Lucius & Lucius Verlagsgesellschaft, Stuttgart 2000, ISBN: 3-8282-0118-0 and 3-8252-2121-0; Institut der deutschen Wirtschaft (IW): „Deutsch-Amerikanische Wirtschaftsverflechtungen“, iw-trends 3/2003, p. 1 – 18, Cologne 2003

²⁷ Hans de WIT: „Internationalisation of Higher Education in the United States of America and Europe. A Historical, Comparative and Conceptual Analysis“, Greenwood Publishing Group, London 2002, ISBN: 0-313-32075-6; Louis Tornatzky, Paul Waugaman, Jennifer Judd, Detlef Wilke. „Leistungsbegutachtungssysteme an staatlichen US-Universitäten“ Bonn, BMBF. 2002; Helmbrecht BREINIG, Jürgen GEBHARDT, Berndt OSTENDORF (eds.): „Das deutsche und das amerikanische Hochschulsystem: Bildungskonzepte und Wissenschaftspolitik“, LIT Verlag Münster-Hamburg-London 2001, ISBN: 3-8258-4942-2; Richard Myers, Mary Frankel Katharine Reed, Paul Waugaman. „Accreditation and Accountability in American Higher Education“. Bonn. BMBF. 1998.

²⁸ George CLACK (ed.): "Portrait of the USA", published by the United States Information Agency, Sept. 1997 (www.usembassy.de/usa/etexts/factover/homepage.htm)

²⁹ German Federal Press and Information Bureau: „Facts about Germany“, Societaets-Verlag Frankfurt/Main 2000, ISBN: 3-7973-0752-7 (www.bundesregierung.de)

³⁰ Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), 2 rue André Pascal, F-75775 Paris (www.oecd.org)

³¹ "OECD Economic Outlook No. 73, June 2003", OECD Paris, June 2003; "OECD Science, Technology and Industry Outlook 2002", OECD Paris 2002, ISBN: 92-64-19844-X; "Education at a Glance – OECD Indicators 2002", OECD Paris 2002

Die USA sind Mitglied des Nordamerikanischen Freihandelsabkommens (NAFTA),³² ein Abkommen, das auf schrittweisen Abbau von Einfuhrzöllen und sonstigen Handelsbarrieren der meisten Waren zielt, die in Nordamerika hergestellt und verkauft werden. NAFTA trat in Kanada, Mexiko und USA am 1. Januar 1994 in Kraft. NAFTA stellt die zweitgrößte Freihandelszone weltweit dar und bringt 365 Mio. Konsumenten in Kanada, Mexiko und USA in einem offenen Markt zusammen. Die größte Freihandelszone ist der Europäische Wirtschaftsraum, der neben allen EU-Mitgliedsländern noch Island, Liechtenstein und Norwegen einschließt.

Deutschland ist einer von 15 Mitgliedsstaaten der Europäischen Union (EU). Die EU wird im Mai 2004 auf insgesamt 25 Mitgliedsstaaten erweitert. Europa-weite statistische Daten werden vom Statistical Office of the European Communities (Eurostat) mit Sitz in Brüssel und Luxemburg herausgegeben.³³

Tabelle 3 gibt im Teil A einen kurzen Überblick über Kennzahlen und Basisdaten genereller Natur für die USA und für Deutschland und in Teil B für die Bereiche Erziehungswesen, Wissenschaft, Forschung und Wirtschaftsleistung.

Tabelle 3:
Kennziffern und Basisdaten, USA und Deutschland

	USA	Deutschland
A. Allgemein		
Einwohner in Mio.	294	82,5
Fläche in km ² .	9.631.418	357.023
Bevölkerungsdichte (Einwohner pro km ²)	31	231
Arbeitslosenrate	5,80%	8,60%
Bruttoinlandsprodukt (BIP) in Mio. Euro	8.316.351	1.646.720
jährl. reales Wirtschaftswachstum (BIP) in Prozent	0,30%	0,20%
reales BIP pro Einwohner in Euro	26.061	27.270
Inflationsrate in Prozent	1,60%	1,30%
Handelsüberschuss in Mio. Euro	-372.153	98.610
Private KFZ pro 1.000 Einwohner	471	538
PC's pro 1.000 Einwohner	623	436

Quelle: Statistisches Bundesamt, Wiesbaden, 2003

³² www.nafta-sec-alena.org/english/home.htm; NAFTA Secretariat (US Section), 14th Street and Constitution Ave. NW, US-Washington, D.C. 20230; David VOGEL: "North American Free Trade Agreement", Microsoft Encarta Online Encyclopaedia 2003" (<http://encarta.msn.com>). NAFTA also includes provisions on trilateral cooperation in higher education, cf. Manuel CRESPO: "Managing Regional Collaboration in Higher Education: The Case of the North American Free Trade Agreement (NAFTA)", Higher Education Management 12, no. 1, 23-39

³³ Office for official publications of the European Communities, L-2985 Luxemburg (<http://europa.eu.int/eurostat.html>)

	USA	Deutschland	EU (Durchschnitt)	Japan
B. Daten zu den Bereichen Erziehungswesen, Wissenschaft, Forschung und Wirtschaftsleistung				
Neue Hochschulabschlüsse (Natur- & Ingenieurwissenschaften in % der Altersklasse der 20-29-Jährigen)	8	8,6	10,4	11
Bevölkerungsanteil mit tertiärem Ausbildungsgang (% der 25-64-Jährigen)	34,9	23,8	21,2	30,4
öffentliche F&E-Ausgaben (GOVERD und HERD in % des BIP)	0,56	0,75	0,66	0,7
gewerbliche Ausgaben für F&E in % des BIP	1,98	1,63	1,19	2,18
EPO-Hochtechnologie-Patentanmeldungen (pro Mio. Einwohner)	29,5	29,3	17,9	27,4
US-PTO-Hochtechnologie-Patentanmeldungen (pro Mio. Einwohner)	84,3	14,4	11,1	80,2
Neu aufgenommenes Börsenkapital (in % des BIP)	1,9	0,6	1,1	
Private Internetanschlüsse (in % aller Haushalte)	47	27	28	28
Anteil an ICT-Märkten (in % des BIP)	5,9	5,7	6	4,3
Anteil der gesamten industriellen Wertschöpfung im High-tech-Sektor in %	25,8	5,7	8,2	13,8

Quelle: EU-Kommission: "Commission Staff Working Paper. 2001 Innovation Scoreboard", Doc. SEC(2001) 1414, Brussels, 14.09.2001.

Abkürzungen:

GOVERD: staatliche Ausgaben in Forschung & Entwicklung (government expenditures on research and development)

HERD: Hochschulausgaben in Forschung & Entwicklung (higher education expenditures on research and development)

EPO: Europäisches Patentamt

US-PTO: US-Patentamt (United States Patent Office)

ICT: Information- und Kommunikationstechnologien

Die Daten und Indikatoren in Teil B sind einer Studie entnommen, die die EU-Kommission 2001 unter dem Titel "2001 Innovation Scoreboard" durchgeführt hat und die der EU-Ratsentscheidung von Lissabon Folge leistete, einen europäischen Forschungs- und Innovationsraum (ERA)³⁴ zu schaffen. Vergleicht man die EU- und US-Erreungenschaften in diesem Bereich, ergibt sich, dass die USA der EU gegenüber in den tertiären Ausbildungsgängen, Industrieausgaben für F&E, privaten Internetanschlüssen und Patentanmeldungen im High-tech-Bereich deutlich überlegen sind, während die EU im Bereich der Absolventen von naturwissenschaftlich-technischen Studiengängen, der öffentlich finanzierten F&E-Projekte und der Informations- und Kommunikationstechnologie einen leichten Vorsprung hat.

Wo F&E-Gelder herkommen und wo sie hingehen, ist ebenfalls aufschlussreich. In beiden Ländern stammt der Löwenanteil der F&E-Aufwendungen aus dem Bereich gewerbliche Wirtschaft und Industrie (69% in USA und 65,5% in Deutschland). Staatliche Mittel beziffern sich auf 26% in USA und 34% in Deutschland. Desgleichen wird die Forschungsleistung in beiden Ländern zum größeren Teil im gewerblichen Sektor erbracht (75% in USA und 61,5% in Deutschland). Demgegenüber liegen die gewerblichen Investitionen eher im Entwicklungsbereich als in der Grundlagen- und angewandten Forschung. Grundlagenforschung ist risikobehaftet, befindet sich in frühem Stadium und hat üblicherweise keinen direkten Bezug zu Produkten oder kommerziellen Anwendungen. Auf der Ebene der Grundlagenforschung ist der staatliche Anteil der Finanzierung daher in beiden Ländern aus-

³⁴ Communication from the Commission: „Realising the potential of the European Union – Consolidating and extending the Lisbon strategy“, COM(2001) 79 of 07.02.2001 (http://europa.eu.int/eur-lex/en/com/cnc/2001/com2001_0079en.html); European Commission: "Third European Report on Science and Technology Indicators 2003. Towards a knowledge-based economy", Directorate-General for Research, EUR 20025 EN, European Communities, Luxemburg 2003, ISBN: 92-894-1795-1

geprägter, und Wirtschaft und Industrie sind nachrangig. Gleichzeitig gewinnen Ausbildungseinrichtungen, Not-for-profit-Forschungsinstitutionen und staatliche Laboratorien (wozu in Deutschland auch die Bundesforschungsanstalten zählen) zunehmende Bedeutung als Leistungserbringer. Die vorliegende Studie konzentriert sich daher auf die staatlich finanzierte Grundlagen- und angewandte Forschung als Maßstab („Benchmark“) für die Forschungsaktivitäten in den beiden Ländern.³⁵

Das EU-Innovationspanel wertet die statistischen Daten von 17 Indikatoren in vier Bereichen aus (Humanressourcen; Wissensentstehung; Wissensvermittlung und -anwendung; Finanzierung von Innovationen, Resultate und Märkte) und soll jährlich aktualisiert werden.

Es erschien uns daher hilfreich, diese Vergleichsdaten zu nutzen und in Teil B der Tabelle 3 diejenigen Indikatoren aufzulisten, für die Daten sowohl aus USA, Deutschland, der EU und Japan verfügbar sind. Obwohl dies natürlich eine enge Auswahl der insgesamt verfügbaren statistischen Daten ist, zeigt sie bereits recht deutlich die Fakten und Trends auf, die zu berücksichtigen sind, wenn man die nationalen Forschungsunternehmungen in ihrer Gesamtheit vergleichen will.

Es gibt eine Reihe von internationalen Organisationen und Stiftungen, die regelmäßig Statusberichte in bestimmten thematischen Gebieten veröffentlichen und zu diesem Zweck Vergleichsdaten und Parameter für eine Anzahl von Ländern sorgfältig erfassen und auswerten. Vier dieser Institutionen sollen hier erwähnt werden:

- (1) der Global Competitiveness Report (Bericht über die globale Wettbewerbsfähigkeit) des Weltwirtschaftsforums³⁶,
- (2) der Index of Economic Freedom (Index der wirtschaftlichen Freizügigkeit) der Heritage Foundation³⁷,
- (3) der Human Development Index (Index der gesellschaftspolitischen Entwicklung) des United Nations Development Programms³⁸ und
- (4) der State of the World Reports (Weltzustandsbericht) des Worldwatch Institute.³⁹

Die unter (1), (2) und (3) genannten Organisationen publizieren Rankings im internationalen Vergleich, die Organisation (4) tat dies in der Vergangenheit ebenfalls, beschränkt sich jetzt aber auf verbale Beschreibungen der Situation in verschiedenen Erdteilen und Ländern und konzentriert sich vornehmlich auf Umweltschutz- und Nachhaltigkeitsaspekte.

³⁵ Source: Science and Engineering Indicators-2002. Washington, National Science Board, 2002. Appendix table 4-12.

³⁶ www.weforum.org; World Economic Forum, 91-93 route de la Capite, CH-1223 Cologny/Geneva, Switzerland

³⁷ www.heritage.org; The Heritage Foundation, 214 Massachusetts Ave. NE, US-Washington, D.C. 20002-4999

³⁸ Human Development Report Office, United Nations Development Programme, One United Nations Plaza, New York, N.Y. 10017, USA (www.undp.org/hdro)

³⁹ www.worldwatch.org; Worldwatch Institute, 1776 Massachusetts Ave. NW, US-Washington, D.C. 20036; Worldwatch Institute: “State of the World 2003”, Jan. 2003, 241 p., ISBN: 0-393-05173-0; Worldwatch Institute: “Vital Signs 2003. The Trends that are Shaping Our Future”, May 2003, 158 p., ISBN: 0-393-32440-0

Was unsere Analyse betrifft, sieht das Ranking der USA, Deutschlands und Japans wie folgt aus:

Relative Position als Ergebnis von Analysen in 2003
(Position in 2000 in Klammern):

	USA	Deutschland	Japan
Globale Wettbewerbsfähigkeit	1 (2)	14 (3)	13 (14)
Wirtschaftliche Freizügigkeit	6 (4)	19 (22)	35 (19)
Index der gesellschaftspolitischen Entwicklung (UNDP)	7	18	9

So weit Umweltschutzaspekte betroffen sind („Weltzustandsbericht“), erzielt Deutschland aufgrund seiner gut entwickelten Umweltschutzindustrie und einer breiten Unterstützung der Bevölkerung für Umweltschutzaspekte teilweise bessere Noten als USA und Japan.

Die Daten zum Forschungsaufwand sind ebenfalls aufschlussreich. Der National Science Board der USA hat auf Basis eines nach Personalstärke im jeweiligen Forschungssektor gewichteten Citation Index ein Ranking der nationalen Leistungsfähigkeit in einer Anzahl von Fachdisziplinen erstellt (siehe Anhang 1). Daraus ergibt sich eine konsistente Führungsrolle der US-Wissenschaftler in allen Disziplinen. Auch wenn die USA nicht überall Rang 1 belegen, liegen sie immer vor Deutschland und befinden sich immer unter den Top 15. In drei Disziplinen rangiert Deutschland nicht einmal unter den Top 15. Während man die Signifikanz von Citation Indices als international aussagefähiges Kriterium für die Leistungsfähigkeit im Forschungssektor aufgrund des Übergewichtes englischsprachiger Publikationen leicht in Zweifel ziehen kann, ist es mindest ebenso wichtig, zu eruieren, wie die Citation Indices auf präzisere Weise zur Bestimmung und zum Vergleich der Ergebnisse des Forschungsbetriebes verwendet werden können. Das kann aber nur in dem Masse erfolgen, wie die entsprechenden Studien voranschreiten.

Synoptischer Vergleich der F&E-Ausgaben in USA und Deutschland nach Herkunft und Segment der ausführenden Forschungseinrichtung

Sowohl in USA als auch in Deutschland gibt es gute und detaillierte nationale Veröffentlichungen unterschiedlicher Quellen über die Ausgaben für Forschung und Entwicklung⁴⁰ – oder nur über Grundlagen- und angewandte Forschung, wenn die Investitionen in Entwicklungsprojekte, die weitgehend von der Wirtschaft finanziert werden, außer Acht bleiben sollen.

Das Problem dabei ist, dass die Gesamtzahlen - leicht, nicht dramatisch - gegenüber den Zahlen im internationalen Rahmen differieren, z.B. OECD- und UNESCO-Angaben. Für internationale Vergleichszwecke sind die international erhobenen Zahlen natürlich von großem Wert.

Um einen generellen Überblick zu geben, verwenden wir daher die von den Regierungen beider Länder freigegebenen Zahlen aus dem jüngsten OECD-Bericht „OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2003“⁴¹.

⁴⁰ Federal Ministry of Education and Research (Germany): “Facts and Figures Research 2002”, Bonn and Berlin, April 2002 (www.bmbf.de); InfoBrief NSF 03-321 of June 2003: “Federal Funding for R&D and R&D Plant Continues to Grow...”, www.nsf.gov/sbe/srs/infbrief/nsf03321/start.htm

⁴¹ „OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2003 – Towards a knowledge-based economy“, OECD Paris, November 2003 (www.oecd.org/)

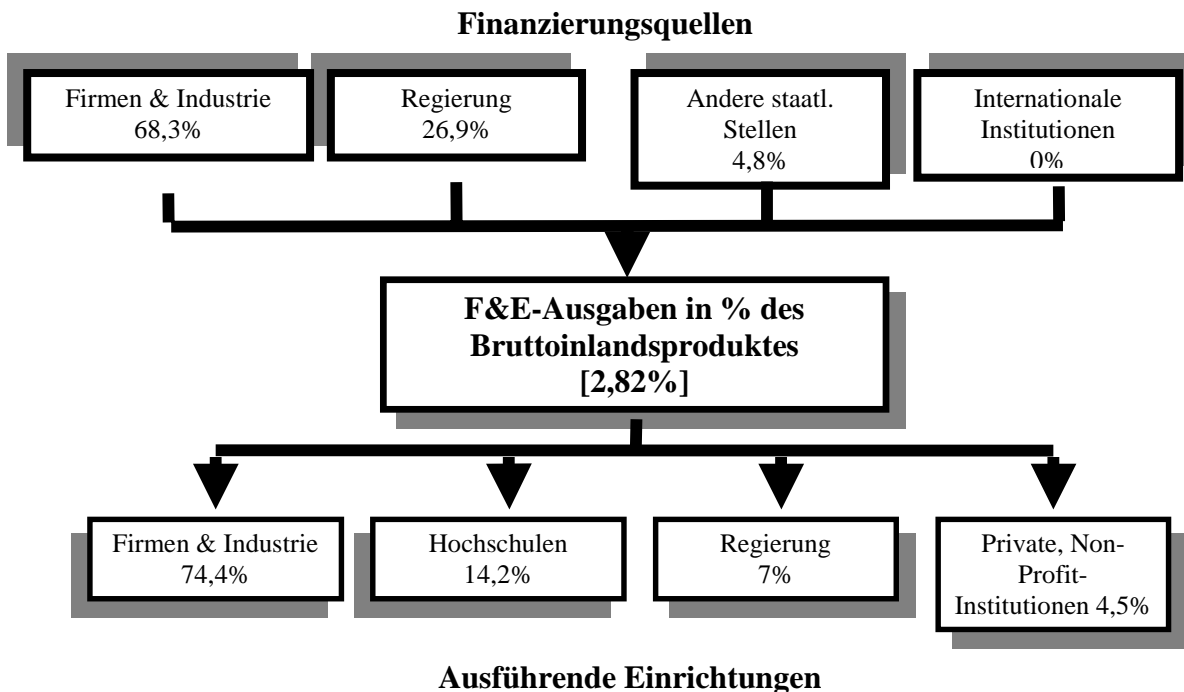
Der Vergleich von USA und Deutschland gibt folgendes Bild (Abbildungen 3 und 4):

Beide Länder haben vergleichsweise ähnliche Strukturen: 68,3% der F&E-Ausgaben in USA werden von der Wirtschaft finanziert im Vergleich zu 66,0% in Deutschland (während die Werte für Großbritannien nur 46,2% und für Frankreich 52,5% (2000) betragen). 74 % der Forschung und Entwicklung gemessen an den Ausgaben wird in USA von der Industrie durchgeführt gegenüber 70,5% in Deutschland. Dieses für beide Länder gemeinsame Muster differiert interessanterweise von Großbritannien und Frankreich. Während die Industrie eine signifikante Kraft in USA und Deutschland ist, ist ihre Rolle in F&E in Großbritannien und Frankreich deutlich geringer. Hinsichtlich der Industrie als Leistungserbringer für F&E kommen Großbritannien (67,4%) und Frankreich (62,4%) den Werten in USA und Deutschland etwas näher.

Wenn es zutrifft, dass die Regierungen sich stärker für Grundlagen- und “pre-market“Forschung engagieren, sollten diese Zusammenhänge analysiert werden. Der Löwenanteil der von der Wirtschaft finanzierten und durchgeführten F&E-Projekte wird wahrscheinlich eher in den Bereich Entwicklung als in den Bereich (Grundlagen-)Forschung fallen. Unter diesen Bedingungen ist die Verantwortlichkeit der jeweiligen Regierung, Grundlagenforschung zu fördern und ihr eine echte Entwicklungschance zu geben, relativ größer.

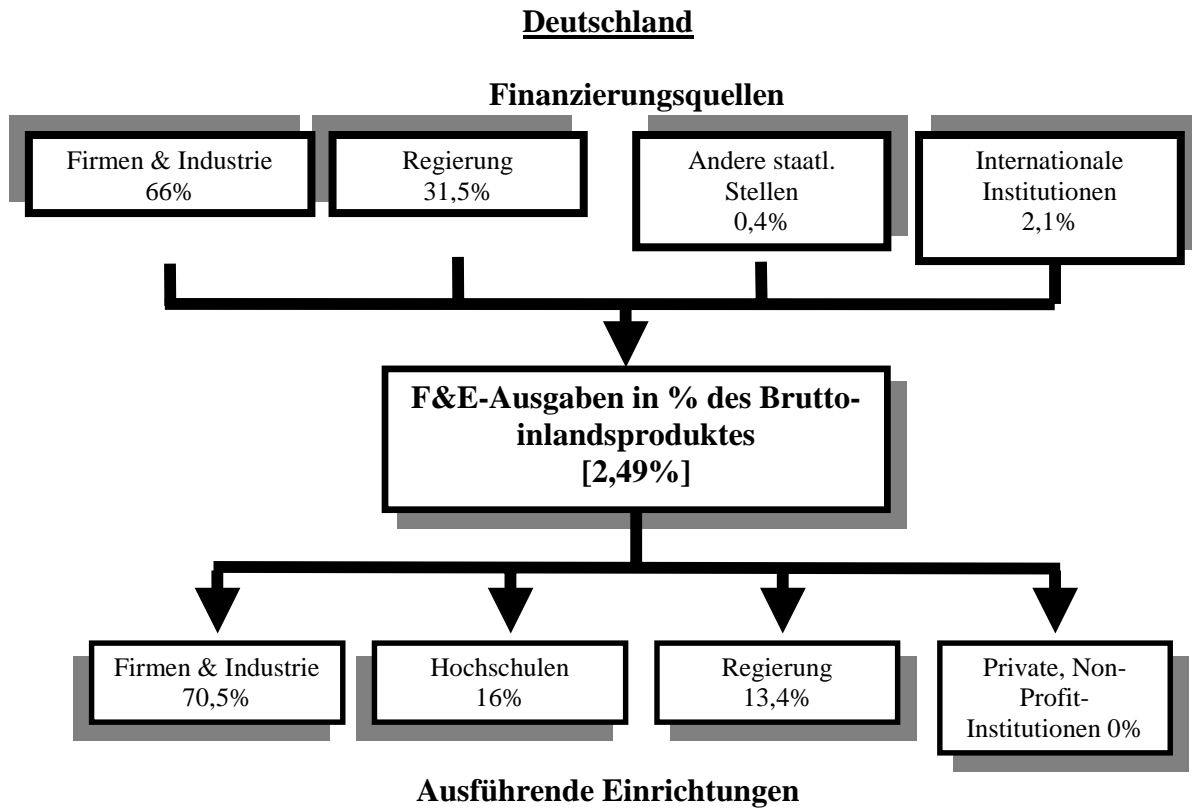
Abbildung 3 : F&E-Ausgaben nach Herkunft und Segment der ausführenden Forschungseinrichtung (in %)

USA



Quelle: OECD

Abbildung 4:
F&E-Ausgaben nach Herkunft und Segment der ausführenden Forschungseinrichtung (in %)



Quelle: OECD

4. Vergleichsanalyse, Schlussfolgerungen und Empfehlungen

4.1. Schlussfolgerungen

Dem Schema in Teil III folgend hat das Studienteam die verfügbaren Informationen über die Forscher/Leistungserbringer, die Geldgeberorganisationen (mit Fokus auf öffentliche Geldgeber) und die Forschungseinrichtungen (mit Fokus auf Einrichtungen im Bereich der Grundlagen- und angewandten Forschung) in den beiden Ländern strukturiert. Die Zusammenstellung und Analyse der Forschungsorganisation, Mittelvergabe- und Begutachtungspraxis in USA und Deutschland haben das Team zu folgenden Schlussfolgerungen geführt:

- Ein offenbar wichtiger Unterschied zwischen US-amerikanischen und deutschen Gegebenheiten liegt in der Analystiefe, die seitens öffentlicher Geldgeber im Rahmen der Auswahl- und Evaluierungsprozesse für die Zuwendungsentscheidungen an den Tag gelegt wird. Das kommt im Unterschied zwischen projektfokussierten Auswahl- und Evaluierungsprozessen und programm-fokussierten Verfahren zum Ausdruck. Das wissenschaftliche Projekt ist in gewissem Sinne der kleinste “building block” der wissenschaftlichen Gesamtbemühungen. Das Projekt beinhaltet typischerweise einen Forscher, der ein Forschungsteam leitet, das sich mittels Methoden und Analysenverfahren einer bestimmten Fragestellung widmet. Im Gegensatz dazu wird ein Programm in der Regel viele Projekte beinhalten und viele Forscher, die auf konzertierte Weise einen wesentlich größeren oder wesentlich weiter gefassteren Satz von thematischen Fragestellungen angehen. Projektbegutachtung und -auswahl wird per Definition in eine detaillierte Untersuchung münden, was genau erforscht werden soll. Im Gegensatz dazu werden Programmauswahl und Programm-begutachtung typischerweise auf einer Ebene höherer Abstraktion erfolgen und sich mehr mit der Forschungsstrategie und ihrer Rationale befassen. Die Feststellung scheint angebracht zu sein, dass in Deutschland der Fokus in der Regel auf der Ebene der Programmevaluierung und entsprechenden Mittelzuweisung liegt. Diese Verfahrensweise scheint die Max-Planck-, Leibniz- und Helmholtz- Programme zu charakterisieren und zu einem gewissen Grad auch die Programme der Fraunhofer-Gesellschaft und der DFG. Dagegen tendiert die Mehrzahl der US-Geldgeber in der Forschungsfinanzierung - sowohl öffentliche Institutionen als auch Nicht-Regierungs-Organisationen - dazu, auf die Projektebene zu fokussieren, obwohl allerdings auch ein zunehmender Trend zu programm-fokussierten Verfahrensweisen (beispielsweise bei der NSF) zu verzeichnen ist, etwa in der Förderung von Forschungszentren, Instituten oder anderen Formen sog. organisierter Forschungseinheiten (organized research units, ORU). Dennoch scheint eine grobe Analyse der Ausgaben und Budgets für Grundlagen- und angewandte Forschung nahe zu legen, dass die Vorgehensweisen in USA und Deutschland geradezu Spiegelbilder (also gerade nicht deckungsgleich) sind. Welcher Ansatz ist besser? Das ist eine Frage, die nur mit “es kommt darauf an“ beantwortet werden kann. Programmorientierte Vorgehensweisen sind effektiver, wenn es darum geht, die Förderkontinuität in einem wichtigen Forschungsbereich sicherzustellen, gegebenenfalls auch auf Kosten der Detailkontrolle. Eine projektfokussierte Vorgehensweise tendiert dazu, mehr Wettbewerb unter den Forschern zu erzeugen, unter Umständen auf Kosten der Kontinuität.
- Ein weiterer wichtiger Unterschied zwischen USA und Deutschland liegt in der Personalpolitik und -praxis gegenüber den Mitarbeitern im Forschungsbereich. Beispielsweise ähnelt das Personalmanagement an deutschen Universitäten dem, was man in USA für eine “civil-service“-Praxis halten würde (Besoldung von Staatsbediensteten). Die Gehaltsstufen sind nach rigiden Richtlinien festgesetzt, es gibt wenig Spielraum hinsichtlich unterschiedlicher Fachdisziplinen (oder der persönlichen Leistung des Beschäftigten) auf der jeweiligen Gehaltsstufe. Es ist schwierig, innerhalb der deutschen Universität ein spezifisches Auszeichnungssystem für besonders erfolgreiche Forscher zu entwickeln, während solch ein System in der außeruniversitären Forschungsland-

schaft existiert (beispielsweise in der Max-Planck-Gesellschaft). Demgegenüber gibt es in USA gewaltige Unterschiede zwischen den Universitäten bezüglich der Personalpolitik und -praxis, noch dadurch verstärkt, dass die Personalrichtlinien der öffentlich finanzierten Einrichtungen in USA unter die Verantwortlichkeit des jeweiligen Bundesstaates und nicht der Bundesregierung fallen. Eine der Strategien, die viele US-Universitäten benutzt haben, um ihr Forschungsrenommee zügig zu verbessern (oft mit der Unterstützung der Regierung des jeweiligen Bundesstaates oder staatlicher Industrieunternehmen), ist die Einrichtung von Stiftungsprofessuren. Diese sind typischerweise nach dem bedeutendsten Sponsor benannt, sind mit einem besonders hohen Gehalt ausgestattet und oft auch noch mit Laborausstattung und Mitarbeiterstellen gekoppelt. Etwas Vergleichbares scheint es an deutschen Universitäten nicht zu geben. In Deutschland gibt es jedoch ein paralleles System, das sicherstellen soll, dass herausragende Wissenschaftler erkannt und entsprechend ausgezeichnet werden. Das ist das System der Max-Planck-Institute, von denen jedes von einem besonders herausragenden Forscher geleitet wird, mit entsprechendem Gehalt, Ausstattung, Laborfläche etc. Man sollte jedoch beachten, dass das System der Stiftungsprofessuren in USA integraler Bestandteil der Universitäten ist (wo Stiftungsprofessuren vorhanden sind) und in die Graduiertenausbildung eingebunden ist und als Vorbild für Nachwuchswissenschaftler und -lehrkräfte dient. Demgegenüber haben die wissenschaftlichen Direktoren der Max-Planck-Institute historisch bedingt größere Distanz zum Universitätsbetrieb.

- Es gibt interessante und deutliche Unterschiede zwischen beiden Ländern, was den Grad der Zentralisierung der Forschungs- und Technologiepolitik anlangt. Es ist sicher korrekt zu sagen, dass sich der zentrale Entscheidungsort für die Wissenschaftspolitik in beiden Ländern gleichermaßen am Sitz der Bundesregierung befindet, die Umsetzung dessen ist jedoch im US-amerikanischen Kontext wesentlich diffuser als in Deutschland. Es gibt das White House Office of Science and Technology Policy, das eine zentrale Koordinations- und Direktionseinheit darstellt. Im praktischen Tagesgeschäft tendiert die Führung der Wissenschaftspolitik dazu, mit vielen Stimmen zu sprechen und die große Diversität der Wissenschaft und Forschung finanzierenden nationalen Institutionen und das Fehlen eines eigenen Bundesministeriums für Wissenschaft und Forschung, also eines „Departments of Science“ widerzuspiegeln. Die Situation in Deutschland scheint demgegenüber wesentlich straffer organisiert zu sein, zentralisiert und kohärent.

Für die Situation in USA ist die Rolle des National Science Board (NSB) aufschlussreich, der de facto das ausführende Organ der National Science Foundation (NSF) ist. Für jemanden, der kein Insider ist, wäre zu vermuten, dass sich der NSB zu Fragen der nationalen Wissenschafts- und Forschungspolitik äußert. Tatsächlich ist der NSB eher das Sprachrohr der National Science Foundation, einer unabhängigen Institution der US-Bundesregierung, die nur eine von mehreren Einrichtungen ist, die Forschung finanzieren und die die nationale Debatte über Wissenschaft und Forschung zu beeinflussen versuchen. Zusätzlich zu den unterschiedlichen Betrachtungsweisen der verschiedenen Institutionen aus dem Bereich der Exekutive, wozu auch das bereits zuvor erwähnte Office of Science and Technology Policy gehört, gibt es bzw. gab es Organisationen, die Teil der Legislative sind. So hatte der US Congress ein Office of Technology Assessment (OTA), das eine ausgezeichnete Analyse der Wissenschafts- und Forschungspolitik abgegeben hat, aber als Ergebnis eines ziemlichen Partisanenkampfes über die Budgetpolitik wieder aufgelöst worden ist. Zusammenfassend kann man sagen, dass es auf US-Bundesebene viele Stimmen zur Wissenschaftspolitik gibt.

Das vorgenannte lässt sich noch dahingehend akzentuieren, dass die Technologiepolitik in USA noch viel stärker dezentralisiert zu sein scheint. Während es einige wenige grundlegende Bundesgesetze gibt, die die Definitionen und Richtlinien für den Technologietransfer aus den Universitäten festlegen (z.B. den Bayh-Dole Act), bleibt die konkrete Umsetzung dessen den Universitäten

in den 50 Bundesstaaten überlassen. Diese wiederum werden - mal einschränkend, mal erleichternd - von bundesstaatlichen Universitätsverfassungen und Statuten beeinflusst, und mehr noch von den politischen Vorgaben und den Interessen des jeweiligen Bundesstaates im Bereich der wirtschaftlichen Entwicklung. Die Bundesstaaten haben in USA eine zunehmende Rolle gespielt, die Technologieentwicklung an ihren Universitäten voranzutreiben. Während der Finanzierungsspielraum im Vergleich zur Bundesforschungsförderung eher gering ist, sind die Beträge oft sehr attraktiv für die Unterstützung der Laborausstattung und -gebäude, die Finanzierung der Stiftungsprofessuren und die Förderung der angewandten Forschung. Viele dieser Verwendungskategorien lassen sich nur schwer oder gar nicht aus Budgets der Bundesinstitutionen finanzieren. Im Ergebnis spielen die Bundesstaaten eine wichtige Rolle im Bereich der Technologieentwicklung an den Universitäten, und zwar auf eine Weise, dass es dazu keinen Vergleichspart in Deutschland gibt. Oft werden diese Programme von "Zufallsgeldern" gespeist, also Geldern, die nicht aus dem normalen Steueraufkommen stammen. So haben beispielsweise mehrere Bundesstaaten in den vergangenen Jahren Gelder, die aus der Einigung mit den Tabakkonzernen stammen, für die Errichtung neuer Forschungsgebäude, Stellenbesetzungen und die technologieorientierte Projektförderung eingesetzt. Die Mehrzahl dieser neuen Initiativen ist offiziell an "life science"-Vorhaben geknüpft und lässt sich daher als konsistent mit den öffentlichen Gesundheitszielen der Schlichtungsvereinbarungen mit den Tabakkonzernen darstellen, während die Stringenz in Wirklichkeit eher gering ist.

- Ein organisatorisches Kennzeichen in Verbindung mit der Vergabepaxis scheint für beide Länder ziemlich ähnlich zu sein, ist aber dennoch von Bedeutung für mögliche Unterschiede in der Wettbewerbsfähigkeit ihrer Forschungsaktivitäten. Das ist die hohe - manche mögen sagen exzessive - Konzentration der Forschungsmittel auf eine relativ kleine Anzahl von Forschungseinrichtungen.

Betrachtet man z.B. den Universitätssektor, so stellt man fest, dass sich die Mehrzahl aller Bundesforschungsmittel in den USA auf die Top 34-Institutionen konzentriert, obwohl sich 250 Universitäten selbst als Forschungsuniversitäten bezeichnen. Ähnlich erhalten von fast einhundert deutschen Universitäten die Top 20 56 % der Forschungszuwendungen. Dazu gehören u.a. die Technische Universität Aachen, die Universitäten in München, Heidelberg und Stuttgart und die Berliner Humboldt-Universität. Ähnliche Konzentrationseffekte lassen sich auch bei anderen Typen von Forschungseinrichtungen feststellen. So gibt es hunderte von bundeseigenen Laboratorien, der Löwenanteil des Forschungsaufwandes entfällt aber auf weniger als zwei Dutzend.

Warum ist das für die Wettbewerbsfähigkeit in der Mittelvergabe relevant? Die offensichtliche Konzentration von Forschungsgeldern bei wenigen Organisationen macht nur Sinn, wenn wir annehmen, dass der Forscherstab bei den kleineren oder weniger forschungsintensiven Einrichtungen entsprechend weniger kompetent ist. Das dürfte wohl jedoch keine vernünftige Hypothese sein, und zwar aus mehreren Gründen. Zum einen gilt zumindest in USA, dass im Wettbewerb um Fakultätspositionen - insbesondere in den renommierten Einrichtungen - viele hochqualifizierte Kandidaten auf der Strecke bleiben. Sie mögen dann in sog. Lehrinstitutionen gehen, die hohe Klassenstärken haben und wenig Möglichkeit oder Motivation bieten, drittmittelfinanzierte Forschung zu betreiben. Man kann mit einiger Sicherheit annehmen, dass es etliche falsch negative Kandidaten in diesem Personalselektionsprozess sowohl in USA als auch in Deutschland gibt.

Außerdem sollte man nicht annehmen, dass Entscheidungen über die Vergabe von Forschungsmitteln seitens der Regierungsstellen völlig vorurteilsfrei sind. In USA und Deutschland gibt es wenige, wenn überhaupt irgendwelche "Blind"-Evaluierungen von Projektanträgen, in denen die Gutachter den Namen des Antragstellers und seiner/ihrer Forschungseinrichtung nicht kennen. Daraus resultieren subtile und weniger subtile Vorurteile. Beispielsweise gibt es Förderprogram-

me, die es für bürokratisch riskant halten, Fördermittel an unbekannte Forscher in weniger renommierten Einrichtungen zu vergeben. Hinzu kommt, dass es bei Regierungsstellen nicht viel theoretische Kenntnis aus "Forschung über Forschung" gibt. Wir wissen wesentlich mehr über Projektauswahl und Abbruchkriterien in industriellen F&E-Organisationen.

4.2. Empfehlungen

- ***Mit mehr offenem Wettbewerb in der Forschungsförderung experimentieren***
Als Ergebnis einer unterschiedlichen politischen Vergangenheit, struktureller Beziehungen und Bund-"Länder"-Beziehungen scheint das US-System wesentlich mehr Diversität und Experimentiermöglichkeiten zu gestatten, wie Forschungsförderprogramme ausgelegt, umgesetzt und evaluiert werden. Das scheint für alle US-Bundesbehörden zu gelten und mit interessanten Detailunterschieden zwischen wissenschafts- und technologieorientierten Programmen auch auf der Ebene der Bundesstaaten gegenüber Washington. Ein Thema dieser Studie war, dass diese Variationsbreite die Produktivität und Wettbewerbsfähigkeit der Forschung gesteigert hat. Eine **Empfehlung** für die Situation in Deutschland ist daher, sich verstärkt mit gezieltem Experimentieren zu befassen, wie Programme und Projekte gefördert, ausgewählt, gemanaged und evaluiert werden können. Man sollte ganz einfach in einigen wenigen Disziplinen einmal gänzlich andere Ansätze ausprobieren und sehen, was dabei herauskommt. Das ist es jedenfalls, was in USA passiert ist.
- ***Personalmassnahmen anwenden, die Wissenschaftler für befristete Zeit in Programm-Managementfunktionen von Fördereinrichtungen bringen, einschließlich der DFG.*** Eine ziemlich **handfeste Empfehlung** - die aber durchaus im Rahmen des zuvor angeregten organisatorischen Experimentierens liegt - besteht darin, Personalmassnahmen anzuwenden, wie sie von einigen US-Institutionen wie NSF und DARPA und verschiedenen bundesstaatlichen Stellen praktiziert werden, die darauf abzielen, „frisches Blut“ und neue Ideen in die bürokratische Organisation zu bringen. Dazu gehört z.B. ein Rotationssystem wie bei der NSF oder kurzfristige Programm-Management-Beauftragungen bei andere Einrichtungen. Eine Unterform derartigen Experimentierens wäre der verstärkte (aber zeitlich begrenzte) Einsatz von Industriewissenschaftlern in Programm-Managementfunktionen.
- ***Nach verborgenen Talenten und Potenzialen bei den Forschern suchen - den Wettbewerb verstärken.*** Eine Empfehlung, die sich aus der Diskussion ergibt, ist, dass beide Länder wahrscheinlich wesentlich mehr dafür tun könnten, "verborgene Diamanten" unter ihren hoch talentierten Wissenschaftlern aufzuspüren, die nicht den Vorzug haben, eine Position an einer hoch renommierten Universität zu bekleiden. Es mag auch hilfreich sein, mehr organisatorisches Experimentieren wie beispielsweise anonymisierte Antragsbegutachtungen zu wagen oder weniger Gewicht auf die vorhandene Reputation der Antragsteller zu legen. Hier ist der Boden bereitet, um neue Verfahrensweisen und Praktiken auszuprobieren, die gezielt die Wettbewerbsfähigkeit im Forschungsbereich (und die Wettbewerbsfähigkeit der Forschung und der Forschungsergebnisse) steigern.
- ***Man braucht mehr Informationen.***
Wenn die politisch Verantwortlichen und die für den Forschungssektor in Deutschland zuständigen Politiker überzeugt werden sollen, Schritte in diese Richtung zu gehen, werden weitergehende Informationen benötigt.

- Einige aussagefähige Studien müssten durchgeführt werden, um die Auswirkungen zu erfassen, wenn öffentliche Forschungsgelder in einem bestimmten Bereich in Richtung eines Vergabesystems bewegt werden, das Wettbewerbsfähigkeit auf der Projektebene erzeugt, wobei wiederum auf Informationen über die gängige Praxis in USA und möglicherweise in Großbritannien und Deutschland Bezug genommen werden kann.
- Es müssten ein paar Studien über die Verfahrensweisen für die Rekrutierung und Auswahl von Programm-Managern durchgeführt werden, wobei zu zeigen wäre, dass die befristete Beauftragung von praktisch arbeitenden Wissenschaftlern die Effizienz der Programme verbessern kann und dass diese Wissenschaftler einen guten Job im Programm-Management machen können.

Diese prozessualen Studien sind wichtig. Die deutsche Gesellschaft und Volkswirtschaft profitiert davon, wenn ihr hervorragendes Forschungssystem global wettbewerbsfähiger und ausgereifter wird. Möglicherweise gibt es einen Grund dafür, warum mehr als 20% der Max-Planck-Wissenschaftler von außerhalb Deutschlands kommen, warum eine beträchtliche Anzahl junger Wissenschaftler auswandern und warum Deutschland im Citation Index hinter der Leistungsfähigkeit der USA zurückliegt.

5. Kennzeichen des Forschungsbetriebes in USA und Deutschland: Die Forscher

Im Rahmen der Forschungseinrichtungen bzw. -organisationen scheint es, dass beide Länder denselben Prinzipien und Verfahrensweisen folgen, um die Forscher in organisatorisch-operative Einheiten zu fassen. Senior-Forscher sind verantwortlich dafür, Teams unterschiedlicher Größe und Komplexität zusammenzustellen und zu managen. Die genaue Art der Zuständigkeiten für das Einwerben von Fördermitteln für die Forschungsteams und die Ressourcensicherstellung kann je nach organisatorischem Kontext des Forschungsteams und der Finanzierungsstruktur beträchtlich variieren. Die Studie geht grundsätzlich davon aus, dass die Forscher selbst ähnlich konstituiert sind.

Üblicherweise beginnt die Forschungsausbildung mit dem Promotionsstudium und die wissenschaftliche Erfahrung, die im Verlauf der Doktorarbeit und mit dem Abschluss der Promotion (PhD) erworben worden ist, wird anschließend durch Post-doc-Zeiten in Forschungsprojekten in verschiedenen Labors und heute oft auch im Ausland erweitert. PhD-Programme in USA haben die Tendenz, stärker "strukturiert" zu sein, als die traditionellen Promotionsstudiengänge in Deutschland und Europa, wobei in jüngster Zeit auch dort eine Entwicklung zu stärker strukturierten Studiengängen festzustellen ist, die unter der Verantwortung des Fachbereichs oder der Universität als Gesamteinheit angeboten werden.

Glänzende junge Studenten, die bereits früh als solche identifiziert worden sind, haben unter Umständen die Chance, als Assistenten in Forschungsprojekten tätig zu sein und so einen ersten Einblick und praktische Erfahrung zu gewinnen, wie Projekte angelegt und gemanaged werden. Dies geschieht am ehesten in forschungsintensiven multidisziplinären Universitäten, und dies ist der Grund, warum die Universitäten solch eine kritische Rolle für den Nachwuchs von Forschungstalenten spielen.

Die Forscher werden als das zentrale Element des Forschungs- und Entwicklungssystems betrachtet. Sie werden als Professionals bezeichnet (Vollzeitmitarbeiter), die mit der Konzipierung und Schaffung neuen Wissens, neuer Produkte, Verfahren, Methoden und Systeme befasst und direkt in das Projektmanagement involviert sind.

Für Länder, die lediglich Daten nach Ausbildung und Qualifikation erheben, können die Angaben zu den Universitätsabsolventen, die im F&E-Bereich angestellt sind, als Ersatz genommen werden. Die Daten über die Forscher werden im OECD-Raum (einschließlich USA und Deutschland) auf derselben Basis nach dem sog. Frascati-Manual erhoben.⁴²

In 2000 waren ca. 3.4 Mio. Forscher im OECD-Raum im Bereich Forschung und Entwicklung (F&E) beschäftigt. Dies entspricht im Durchschnitt ca. 6,5 Forschern pro eintausend Beschäftigten und stellt einen signifikanten Anstieg gegenüber dem Wert von 5,6 in 1991 dar. Etwa 38 % aller im OECD-Raum beschäftigter Forscher leben in USA, 29 % in der Europäischen Union (mit 15 Mitgliedsstaaten) und 19 % in Japan. In 2000 waren im OECD-Raum etwa 2.1 Mio. Forscher (ca. 64 %) im gewerblichen Sektor tätig. In den wichtigsten Wirtschaftszonen differiert der Anteil der in der Wirtschaft beschäftigten Forscher allerdings stark. In USA arbeiten vier von fünf Forschern im gewerblichen Sektor, während in der Europäischen Union nur jeder zweite Forscher in der Wirtschaft beschäftigt ist.⁴³

⁴² OECD: "Frascati Manual: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development", OECD Paris 2002 (www.oecd.org/)

⁴³ „OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2003 – Towards a knowledge-based economy“, OECD Paris, November 2003 (www.oecd.org/)

Die Anzahl der Forscher pro Tausend insgesamt Beschäftigten betrug für USA 8,6 (1999), für Frankreich 7,1 (2000) und für Deutschland 6,7 (2001).

Sehr viele junge deutsche Forscher/Wissenschaftler verbringen einen Teil ihrer akademischen Ausbildungszeit in USA. Ca. 12 – 14 % von ihnen bleiben ständig in USA oder zumindest für eine längere Zeit. Besonders als “Provider” von Post-Docs und Mitgliedern des Lehrkörpers US-amerikanischer Universitäten spielt Deutschland eine wichtige Rolle. Während Deutschland im Bereich der Graduiertenausbildung und der Promotionsstudenten nur Position 9 bzw. 6 der Entsendeländer besetzt, liegt es auf Platz 3 nach China und Japan, was die Post-Doc-Wissenschaftler anlangt und auf Platz 5 nach Indien, China, Großbritannien und Taiwan bei den Fakultätsmitgliedern ausländischer Nationalität bzw. Geburtsort.⁴⁴

⁴⁴ Federal Ministry for Education and Research (BMBF): „Deutsche Nachwuchswissenschaftler in den USA. Perspektiven der Hochschul- und Wissenschaftspolitik“, BMBF Bonn, May 2001 (www.bmbf.de)

6. Kennzeichen des US-amerikanischen Forschungsbetriebes

6.1 Generelle Anmerkungen

Der Forschungssektor in USA ist gekennzeichnet durch seine Größe, seinen Pluralismus und seine Diversität. In Anbetracht der Größe der US-Wirtschaft und des bedeutenden Prozentsatzes am Brutto-sozialprodukt, der für Forschung und Entwicklung aufgewendet wird, ist der US-Forschungsbetrieb zwangsläufig deutlich größer als der Forschungssektor in Deutschland (siehe Teil 2 für die Vergleichsdaten).

Größe. Es gibt mehrere hundert Nicht-Regierungs-Non-Profit-Forschungseinrichtungen, die untereinander um Forschungsmittel im Wettbewerb stehen. Es gibt mehrere tausend Unternehmen, die in Forschung investieren und Forschung betreiben. Mehr als 25 verschiedene Bundeseinrichtungen betreiben aus unterschiedlichen Gründen und mit unterschiedlicher Zielsetzung Forschung. Mehrere hunderttausend Wissenschaftler, technische Mitarbeiter und auch Verwaltungsangestellte verdienen sich ihren Lebensunterhalt durch Forschung und Entwicklung, und zwar in allen Teilen des Landes.

Pluralismus. Forschungsgelder fließen aus einer Reihe von privaten und öffentlichen Quellen, und Fördermaßnahmen stehen oft im Wettbewerb und überschneiden sich. Forscher/ Leistungserbringer erhalten beispielsweise of Zuwendungen von einer Reihe von Geldgebern aus einer Reihe von Gründen für ein einziges integriertes Forschungsprogramm. Solch ein Programm in Molekularbiologie mag beispielsweise von einem oder mehreren Pharmafirmen für Wirkstofffindung und Targetidentifizierung gesponsert werden, von einer Bundeseinrichtung, die an der Förderung der Grundlagenforschung interessiert ist, von einer anderen Bundeseinrichtung, die im Bereich Vorbeugung gegen Bioterrorismus engagiert ist, und von einer privaten Stiftung mit Fokus auf die Behandlung einer bestimmten Erkrankung. Zusätzlich mag das Forschungsprogramm die Ausgründung einer oder mehrerer Firmenneugründungen initiieren, die von bundesstaatlichen Regierungsstellen, Bundeseinrichtungen oder privaten Venture Capital-Fonds finanziert werden, um eine Anzahl von Produkte zu entwickeln und zu kommerzialisieren.

Diversität. Selbst innerhalb der Gruppe der Geldgeber- und der Forschungsinstitutionen gibt es beträchtliche Diversität. Die Universitäten unterscheiden sich beispielsweise erheblich voneinander. Während die Mehrzahl aller Forschungsuniversitäten staatlich getragen ist (öffentlich finanzierte Universitäten), gibt es auch eine beachtliche Anzahl an Universitäten in privater Trägerschaft. Selbst im Bereich der öffentlich finanzierten Universitäten gibt es Unterschiede im Grad der Kontrolle und der Finanzierung durch den jeweiligen Bundesstaat. In einigen Fällen finanziert der Bundesstaat lediglich die Lehr- und Ausbildungsaktivitäten der staatlichen Universität. In anderen Fällen wird ein breiteres Spektrum an Aufgaben unterstützt. Im Falle der öffentlichen Finanzierungsstellen verfolgt jede Bundeseinrichtung ihre eigenen Zielsetzungen unabhängig und die Geldgeber stehen oft im gegenseitigen Wettbewerb um Mittel, die vom Kongress vergeben werden. Selbst die Forschungslaboratorien der Bundesbehörden unterscheiden sich beträchtlich voneinander. Organisation, Management und Kultur der National Institutes of Health unterscheiden sich beispielsweise drastisch von denen des Oak Ridge National Laboratory des Department of Energy (Energieministerium) oder des Walter Reed Army Institute of Research des Department of Defense (Verteidigungsministerium), obwohl alle biomedizinische Forschung betreiben.

Außerdem lohnt es sich, einen Blick auf die Finanzierungsquellen und die Leistungserbringer in USA, und zwar getrennt nach Grundlagen- und angewandter Forschung zu werfen. Damit ist die Finanzierung von Entwicklungsprojekten aus der Betrachtung ausgenommen, und es lässt sich genauer verfolgen, wer Forschung finanziert und wo diese Forschung betrieben wird.

Tabelle 4:
Ausgaben für Grundlagen- und angewandte Forschung nach Herkunft und ausführender Forschungseinrichtung⁴⁵

nach Herkunft/Geldgeber		
	in %	Mio. Euro
Bundesregierung	36,7%	31.349
Unternehmen/Industrie	51,1%	44.730
Non-profit-Organisationen	4,8%	4.109
Bundesstaaten	2,0%	7.737
Universitäten	5,4%	4.611
nach ausführender Institution		
	in %	Mio. Euro
Bundesregierung	14,6%	12.455
Unternehmen/Industrie	51,5%	44.012
Non-profit-Organisationen	6,8%	5.806
Bundesstaaten	0%	0
Universitäten	27,1%	23.170

Der gewerbliche Sektor einschließlich Industrie ist nach wie vor der größte Geldgeber und der größte Leistungserbringer, also die bedeutendste Kategorie an ausführenden Forschungseinrichtungen, der industrielle Forschungsbetrieb ist aber prinzipiell ein "geschlossenes System", wo die Forschung in firmeneigenen Laboratorien oder in Zusammenarbeit mit anderen Unternehmen betrieben wird. Obwohl die Industrie einen Teil der universitären Forschung finanziert (ca. 6 %), ist sie bezogen auf die öffentliche Förderung ein "Netto-Gewinner", da sie mehr öffentlich finanzierte Forschung firmenintern durchführt als selbst Drittmittel nach außen zu vergeben. Die Bundesregierung ist ein führender Sponsor, gleichzeitig aber auch ein bedeutender Mittelempfänger/Leistungserbringer. Die Non-profit-Organisationen schließen auch Wohltätigkeitsverbände, Stiftungen und Gesundheitsorganisationen (z.B. Patientenvereinigungen) ein, die Forschung finanziell unterstützen, sowie unabhängige Non-profit-Forschungseinrichtungen, die Forschung mit eigenem Stiftungsvermögen, staatlichen Fördergeldern oder Zuwendungen von Wohltätigkeitsverbände und Stiftungen betreiben. Die Universitäten sind wichtige Leistungserbringer im Sinne von Forschung ausführenden Institutionen, sind aber gleichzeitig auch Finanzierungsquelle/ Geldgeber, wenn ihre Gesamtaktivitäten im Forschungsbereich den durch Drittmittel von Regierungsseite, Stiftungen oder Industrie abgedeckten Anteil übersteigen. Die Regierungen der Bundesstaaten unterstützen sowohl Forschung an Universitäten als auch an Non-profit-Organisationen, wobei die Mittel allgemein für die Entwicklung der Forschungsinfrastruktur bzw. die Umsetzung neuer Technologien zur Förderung der Wirtschaftsentwicklung zur Verfügung gestellt werden.

⁴⁵ National Science Foundation, Division of Science Resources Studies (NSF/SRS), National Patterns of R&D Resources: 2000 Data Update, NSF 01-309 (Arlington, VA, March 2001). Available at <http://www.nsf.gov/sbe/srs.nsf01309/start.htm>.

6.2 Geldgeber

6.2.1 Bundesregierung (Federal Government)

6.2.1.1 Einführung

In USA ist die Bundesregierung ein führender Geldgeber für Forschung und Entwicklung und finanziert 26% aller F&E-Aktivitäten und 48% der insgesamt durchgeführten Grundlagenforschung. Mehr als 25 Institutionen (Ministerien, Behörden, Regierungsstellen) fördern Forschung. Im Fiskaljahr 2001 betrugen die gesamten Ausgaben für Grundlagen- und angewandte Forschung US\$38.6 Mrd. mit folgender Aufteilung:

Tabelle 5:
Ausgaben der Bundesregierung für Grundlagen- und angewandte Forschung nach Herkunft/Zuwendungsgeber (2001)

	in %	Mio. Euro
Gesamtbetrag	100,0%	32.885
Department of Agriculture (Landwirtschaftsministerium)	4,2%	1.343
Department of Commerce (Wirtschaftsministerium)	2,4%	782
Department of Defense (Verteidigungsministerium)	11,4%	3.660
Department of Energy (Energieministerium)	11,7%	3.755
Department of Health and Human Services (Gesundheits- und Sozialministerium)	42,8%	13.735
Department of the Interior (Innenministerium)	1,5%	484
Department of Transportation (Verkehrsministerium)	1,7%	542
Nationale Umweltschutzbehörde (EPA)	1,1%	365
Nationale Luft- und Raumfahrtbehörde (NASA)	12,2%	3.902
National Science Foundation	8,2%	2.639
Alle anderen Einrichtungen	2,8%	887

Quelle: *Science and Engineering Indicators, 2002, Table 4-25*

Tabelle 6:
Ausgaben der Bundesregierung für Grundlagen- und angewandte Forschung nach Fachdisziplinen (2001)

	in %	Mio. Euro
Gesamtbetrag	100,0%	32.885
Lebenswissenschaften	47,2%	15.147
Psychologie	1,9%	624
Physik	11,5%	3.677
Umweltschutz	8,4%	2.692
Mathematik und Datenverarbeitung	6,5%	2.089
Ingenieurwissenschaften	18,3%	5.884
Sozialwissenschaften	2,6%	827
Andere Disziplinen	3,6%	1.172

Quelle: *Ibid. Tabelle 4-27*

Insgesamt 25,3% der Bundesausgaben für Grundlagen- und angewandte Forschung werden in bundeseigenen Laboratorien aufgewendet. Die übrigen 64% entfallen auf Forschungseinrichtungen, die Zuwendungen von Bundesinstitutionen erhalten, um damit Forschung zu finanzieren. Es gibt eine Reihe von Begleitmechanismen und diverse kompetitive Auswahlverfahren (s. oben), nach denen die Fördermittel zugeteilt werden. Die Prinzipien, Vorschriften und Verfahrensweisen, nach denen För-

dermittel und Forschungsaufträge des Bundes vergeben werden, sind unterschiedlich und komplex. Im Rahmen dieser Studie untersuchen wir die Mittelvergabepraxis von vier Bundeseinrichtungen, um kritische Entscheidungspunkte zu identifizieren, wo Wettbewerblichkeit eine Rolle spielt. Wir untersuchen im einzelnen die National Institutes of Health (NIH), die dem Department of Health and Human Services (DHHS) unterstehen, die National Science Foundation (NSF), das Department of Energy (DOE) und das Department of Defense (DOD). Diese Einrichtungen verwalten den Löwenanteil der Bundesausgaben für Forschung und Entwicklung.

Tabelle 7:
Forschungs- und Entwicklungsausgaben, Fiskaljahr 2001

Bundesinstitution (Geldgeber)	Grundlagenforschung		Grundlagen- + angewandte Forschung		Gesamt-F&E	
	Mio. Euro	in %	Mio. Euro	in %	Mio. Euro	in %
ges. Bundesregierung	16.827	100,0%	32.111	100,0%	69.395	100,0%
DHHS	8.630	51,3%	13.375	42,8%	16.304	23,3%
NSF	2.479	14,7%	2.640	8,2%	2.848	4,1%
DOE	1.979	11,8%	3.755	11,7%	6.354	9,2%
DOD	1.007	6,0%	3.660	11,4%	30.529	43,6%

Quelle: *Ibid.* Tabelle 4-25

Mit Ausnahme der National Science Foundation (NSF), die ausschließlich Geldgeber ist, betreiben die anderen drei Bundeseinrichtungen neben ihrer Funktion als Geldgeber für Nicht-Regierungsforschungseinrichtungen auch eigene Forschungseinrichtungen. Daraus resultiert folgende Aufteilung der Mittel nach interner/externer Verwendung:

Tabelle 8:
Interne vs. externe Ausgaben für Grundlagen- und angewandte Forschung, Fiskaljahr 2001

Bundesinstitution (Geldgeber)	Interne Laboratorien		FFRDCs ⁴⁶		Externe Forschungseinrichtungen ⁴⁷	
	Funds	Pct.	Funds	Pct.	Funds	Pct.
Gesamte Bundesregierung	8.323	25,3%	3.593	11,2%	20.463	63,5%
DHHS	2.645	19,3%	189	1,4%	8.044	60,2%
NSF	22	0,8%	162	6,1%	2.334	88,4%
DOE	432	11,5%	2.539	67,6%	700	18,6%
DOD	1.242	33,9%	107	2,9%	1.930	57,2%

Source: *Ibid.*

Abk. FFRDC: Federally-funded R&D centers, "Bundes-F&E-Zentren"

Regierungsstellen des Bundes vergeben einen signifikanten Teil des Forschungsbudgets für die Forschungsförderung an Institutionen außerhalb des Regierungsapparates. In der Tat hat die konstante Forschungsförderungspraxis seitens der Bundesregierung über die vergangenen 50 Jahre einen erheblichen Gestaltungseinfluss auf den nationalen US-Forschungsbetrieb ausgeübt.

⁴⁶ FFRDC's (Federally-funded research and development centers) sind große Forschungszentren, die voll von Bundeseinrichtungen finanziert werden und Forschungsprogramme ausführen, die von der Fördereinrichtung festgelegt worden sind. Sie werden jedoch von Nicht-Regierungs-Organisationen betrieben. FFRDC's werden nachfolgend näher beschrieben.

⁴⁷ Externe Organisationen schließen akademische Einrichtungen, unabhängige Forschungsorganisationen, kommerzielle Firmen und in Ausnahmefällen auch bundesstaatliche Einrichtungen ein.

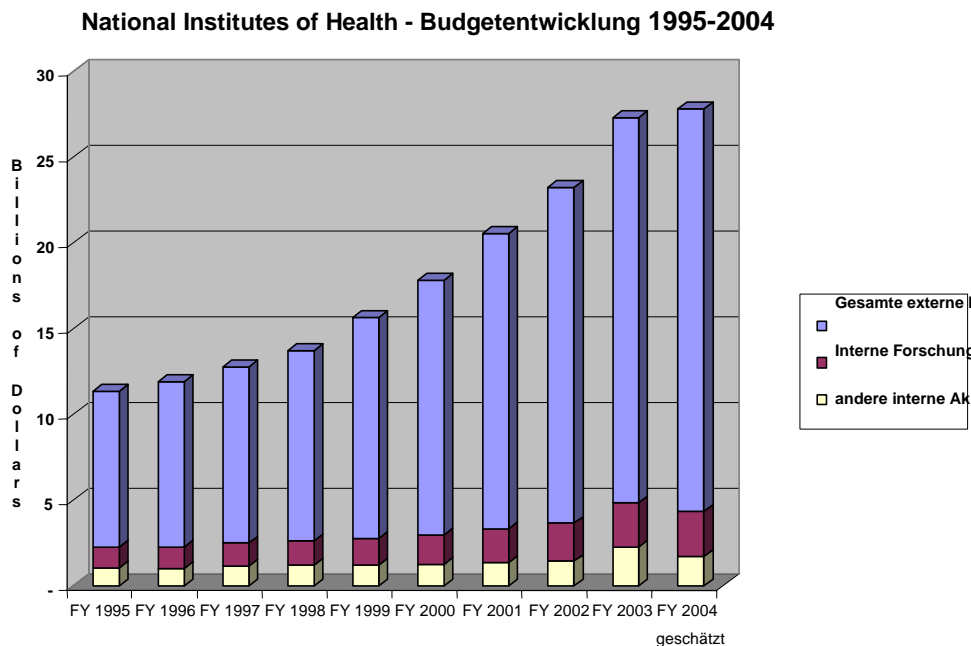
Anstatt alle bundesfinanzierten Förderinstitutionen aufzuzählen und im Detail zu beschreiben, konzentrieren wir uns auf diese vier Institutionen, auf die die Finanzierung von 74% der Grundlagen- und angewandten Forschung entfällt und die unterschiedliche Ansätze zur Wettbewerbsfähigkeit in der Mittelvergabe nutzen.

6.2.1.2 Die National Institutes of Health

Die National Institutes of Health („das“ NIH) sind die führende biomedizinische Forschungsinstitution der Bundesregierung. Das NIH ist eine Einrichtung des staatlichen Gesundheitsdienstes, US Public Health Service, der seinerseits dem Gesundheitsministerium (Department of Health and Human Services, DHHS) untersteht. NIH *finanziert* Forschung in externen Forschungseinrichtungen über Förderprogramme und *betreibt* Forschung in Laboratorien und Kliniken an ihrem Hauptsitz in Bethesda, Maryland, und an einigen anderen Orten in USA.

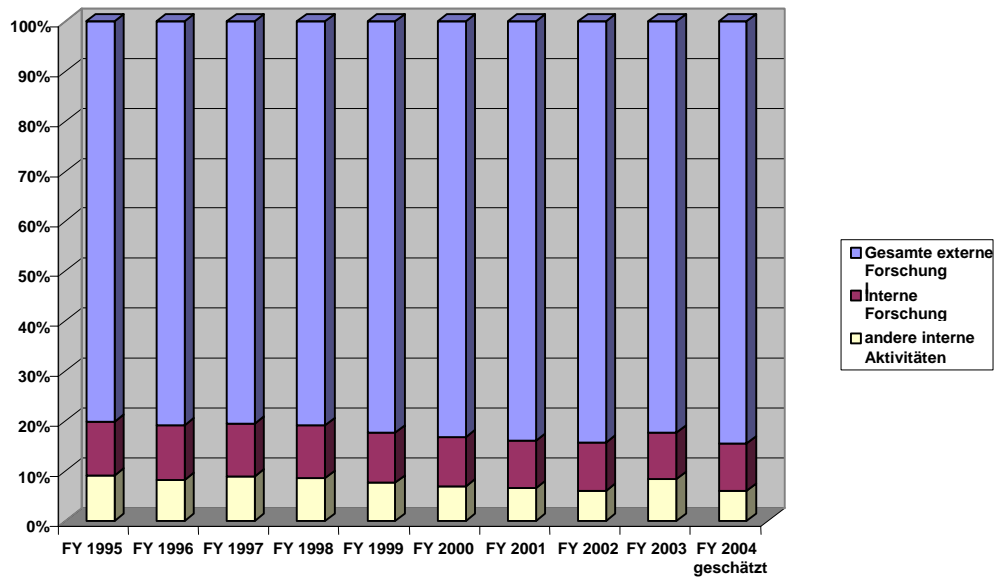
In den vergangenen Jahren hat sich das NIH-Budget verdoppelt und einen Betrag von €3.2 Mrd. im Fiskaljahr 2003 erreicht (Abbildung 5)⁴⁸. Etwa 9 % des NIH-Budgets wird intern/in-house („intra-mural“) aufgewendet und über 82 % für Forschung bei externen Forschungseinrichtungen. Der externe („extramurale“) Anteil ist parallel zum Gesamtbudget angestiegen (Abb. 5).

Abbildung 5



⁴⁸ Informationen über das NIH Budget wurden vom NIH Office of Budget Web Site (www.nih.gov) erhalten.

National Institutes of Health - interne vs. externe Budgetverwendung 2004



In Wirklichkeit ist das NIH eine „Föderation“ aus partiell unabhängigen Instituten. Jedes Institut bekommt vom US-Kongress eine Mittelbewilligung für seine Forschungsaktivitäten. Die Kontrolle über Management und Ausrichtung der NIH-Institute erfolgt durch die Exekutive über die Budgetbeantragungs- und Planungsprozesse, bevor die Budgetanträge zum Kongress geschickt werden. Durch das Budgetbewilligungsverfahren treffen Exekutive und Kongress gemeinsam die Mittelvergabeentscheidungen. Die Entscheidungen über alternative Finanzierungsschwerpunkte fallen also auf hohem Niveau, beispielsweise:

- Welche Gesundheits- und medizinischen Probleme verdienen eine höhere finanzielle Förderung; welche sollten in ihrer Finanzierungshöhe beibehalten, welche gekürzt werden; Herz-Kreislauf-erkrankungen, Krebs oder AIDS?
- Was ist das ideale Verhältnis zwischen Grundlagen- und stärker angewandter Forschung mit Ziel auf neue Therapieverfahren für spezifische Krankheiten?

Diese Budgetentscheidungen sind die erste Stufe im Vergabeverfahren der Forschungsgelder. Die aktuellen Wissenschafts- und Forschungsgegebenheiten sind dabei nur ein Faktor in der Entscheidungsfindung für die Mittelzuweisung auf dieser Ebene.

Wenn jedem Institut die Mittel unter Berücksichtigung der Vorgaben des Kongresses und der Exekutive bewilligt worden sind, muss jedes Institut entsprechende Mittelzuweisungen in seinem eigenen Einflussbereich vornehmen. Beispielsweise muss das National Cancer Institute entscheiden, ob bestimmte Tumorentitäten, etwa Brust- oder Lungentumore, eine vorrangige Bearbeitung erfordern oder ob der Fokus generell stärker auf Vorbeugung oder Therapie liegen soll. In bestimmtem Umfang können die Vorgaben des Kongresses und der Exekutive bereits die Richtung weisen, oft liegen diese Entscheidungen jedoch in der Verantwortlichkeit der Institutsleitung.

Die Institute gehen dann daran, Forschungsprojekte oder -programme bei externen Einrichtungen zu identifizieren und auszuwählen, die dann dazu beitragen sollen, den wissenschaftlichen Kenntnisstand in Richtung der gesetzten Zielvorgaben voranzubringen.

Insofern, als die Budgets über einen mehrjährigen Zeitraum formuliert und weiterentwickelt werden,⁴⁹ fordert das jeweilige Institut und die NIH-Leitung von einer Vielzahl von beteiligten Interessenvertretern Rat und Input zu den Programmprioritäten, neuen Fragestellungen und veränderten Prioritätssetzungen ein. Zu den formalen Mechanismen zählen Beiräte an jedem Institut und für das NIH insgesamt und beratende Gremien für die Institutsabteilungen. Zusätzlich werden bei größeren Planungsinitiativen von Zeit zu Zeit auch Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit eingeholt.

Die generelle NIH-Politik lautet, dass Forschungsprojekte an externen Einrichtungen nur dann bewilligt werden, wenn so viel Wettbewerblichkeit wie möglich gewährleistet ist. Das bedeutet üblicherweise, dass öffentliche Ausschreibungen erfolgen, auf die hin die Forscher ihre Projektanträge verfassen und einreichen. Zumindest in der Theorie ist damit gewährleistet, dass die NIH-Institute nur Spitzenforschung finanziell unterstützen.

Je nach Fördermechanismus ist der Wettbewerb im Vergabeverfahren unterschiedlich.

Im Falle der Grundlagenforschung sind auf Initiative des Forschers formulierte Projekte die Regel. Die NIH-Institute geben lediglich allgemeine Programmankündigungen heraus, um damit das Interesse an einem bestimmten wissenschaftlichen Themenbereich zu bekunden und Antragsteller zu ermuntern, Projektanträge einzureichen. Die Forscher reichen dann Forschungsprojekte ein, die Projekt- bzw. Förderanträge werden dann von Peer-Gutachtern auf wissenschaftliche Qualität und von einem Beirat aus Meinungsbildnern in dem jeweiligen Fachgebiet auf Relevanz für die Zielsetzungen des Instituts geprüft. Förderbescheide werden üblicherweise auf Basis eines Prioritäts-Rankings und der Höhe der verfügbaren Mittel erteilt. Im Durchschnitt hat das NIH 27 - 32 % aller akzeptierten Anträge bewilligt und finanziert, auch als das Gesamtbudget gestiegen ist. Theoretisch kommen, wenn das prozentuale Finanzierungsniveau heruntergeht, nur die bestqualifizierten Projekte durch. Sobald ein Projekt genehmigt und finanziert ist, läuft es über drei bis fünf Jahre, bevor ein neuer Antrag mit entsprechend kompetitivem Bewilligungsverfahren gestellt werden muss.

In einigen Fällen kommt es vor, dass die Institute einen größeren Einfluss auf die Formulierung der Arbeitshypothesen und Methodologie des Forschungsprojektes nehmen wollen. In solch einem Fall legt das Institut die Konzeption vor und schreibt das Vorhaben als Kooperationsprojekt aus, zu dem Projektanträge eingereicht werden sollen. Die eingegangenen Anträge werden dann ebenfalls auf Qualität und Bedeutsamkeit für die Zielvorstellungen des Instituts begutachtet. Der Wettbewerb kann erheblich sein, da oft nur ein einziger Förderbescheid erteilt wird, aber viele Anträge eingereicht worden sind. Solche Projekte, die unter Kooperationsvereinbarungen finanziert werden, laufen üblicherweise drei bis fünf Jahre.

In wieder anderen Fällen setzen die Institute sehr detaillierte Anforderungen mit spezifischen Zielen und genauen Endpunkten fest. Oft sind dann auch spezifische Sachmittel erforderlich und Infrastrukturleistungen zu erbringen. In solchen Fällen werden Projektanträge verlangt, die genau diesen spezifischen Anforderungen entsprechen. Die Anträge werden wiederum von Peer-Gutachtern auf Qualität und von den Programm-Managern des Instituts auf Relevanz und Einklang mit den Zielvorgaben ge-

⁴⁹ Der typische Budgetzeitraum der Regierung ist 3 Jahre. Zu jedem bestimmten Zeitraum bereitet eine Regierungseinrichtung wie das NIH ihr Budget für das übernächste Jahr vor, lässt sich das Budget für das kommende Jahr genehmigen und setzt das Budget für das laufende Jahr um.

prüft. Wie im Falle der Kooperationsprojekte kann der Wettbewerb bei den spezifischen Projekten immens sein. Technisch wird der Förderbescheid dann üblicherweise in Form eines Forschungsvertrages erteilt, in dem spezifische Leistungen bezüglich genau definierte Einzelziele oder nacheinander zu erreichender Zielvorgaben festgelegt sind. Solche Projekte haben je nach Anforderungen eine unterschiedliche Laufzeit.

Die wichtige Gemeinsamkeit aller externen NIH-Forschungsprojekte ist der offene Wettbewerb bei der Auswahl der geförderten Projekte und der relativ transparente Prozess der Peer-Begutachtung der wissenschaftlich-technischen Qualität der Anträge. Das NIH hat hart daran arbeiten müssen, sowohl das Vertrauen der Forscher als auch der politischen Entscheidungsträger aufzubauen und zu erhalten.

6.2.1.3 National Science Foundation

Die National Science Foundation (NSF) ist eine unabhängige Bundeseinrichtung, die vorrangig Grundlagenforschung unterstützt, die von Forschern in akademischen Institutionen durchgeführt wird. Sie wurde 1951 gegründet und begann im Fiskaljahr 1952 mit der eigentlichen Forschungsförderung. Die National Science Foundation und das NIH sind die beiden wesentlich, hochgradig prestigehaltigen US-Bundesinstitutionen in der Finanzierung wissenschaftlicher Forschungsprojekte. Im Gegensatz zum NIH führt die NSF keine eigene Forschung durch, obwohl es eine kleine Einheit gibt, die Konzept- und Begleitstudien und statistische Erhebungen über den Wissenschaftsbetrieb durchführt. Letzteres resultiert in einem voluminösen Periodikum, *Science and Engineering Indicators*, das die bei weitem beste Quelle für Informationen dieser Art ist, die von der US-Bundesregierung veröffentlicht wird.

Derzeitige Budget- und Programmstruktur. Im Fiskaljahr Year 2002 betragen die Ausgaben €4.01 Mrd., der Budgetantrag für 2004 betrug €4.55 Mrd. Diese Mittel werden über acht Programmbereiche verteilt, von denen sieben als zentrale Forschungsprogramme betrachtet werden. Das achte - Erziehung und Human Resources - beinhaltet sowohl Wissenschafts- und Technologie-Ausbildungsprogramme (experimentelle und Pilotprogramme) als auch die Forschung über solche Programme.

Das Budget nach Programmbereichen, die sich innerhalb der NSF organisatorisch als Direktorate oder Programme widerspiegeln, beträgt wie folgt:

Programm	Ausgaben im Fiskaljahr 2002 in Mio. Euro
Biologie	423.0
Informationswissenschaften	427.5
Ingenieurwissenschaften	325.1
Geowissenschaften	505.9
Mathematik und Physik	763.9
Sozial- und Wirtschaftswissenschaften	152.7
Polarprogramme	249.7
Erziehung und Human Resources	718.9

Jeder dieser großen Programmbereiche hat eine eigene Unterstruktur aus Abteilungen, Sektionen, Gruppen und anderen Einheiten, die das jeweilige große Forschungsprogramm in genauer definierte Spezialgebiete aufgliedern. Es ist wichtig darauf hinzuweisen, dass der konzeptionelle Umfang und die Intensität der NSF-Aktivitäten ganz erheblich sind. Praktisch jedes Wissenschaftsgebiet fällt unter den Verantwortlichkeitsbereich der NSF. Insofern ist die NSF-geförderte Forschung auch von Interesse für praktisch alle Bundesinstitutionen, die F&E fördern, aber möglicherweise mit stärker fokus-

siertem oder inhaltlich eingeschränktem Mandat. Das trägt nicht nur zum Prestige der National Science Foundation bei, sondern erfordert auch einen erheblichen organisatorischen Aufwand in der Koordination mit anderen Institutionen wie dem NIH, dem Department of Energy und dem Department of Defense. Generell überlässt die NSF das Feld immer anderen Einrichtungen, wenn die Mittel knapp sind und eine andere Institution bereit ist, Fördermittel zur Verfügung zu stellen. Ein Beispiel ist klinische biomedizinische Forschung, die die NSF dem NIH überlassen hat.

Ebenso von Bedeutung ist, dass die Programmstruktur nicht so bürokratisch rigide ist, wie es auf den ersten Blick erscheinen mag, noch dass die diversen Programmbereiche in völliger organisatorischer Isolierung zueinander arbeiten würden. Vielmehr ist die NSF recht geschickt darin, Querschnittsprogramme zu organisieren und zu implementieren, die Arbeitsgruppen mehrerer Direktorate einbinden und oft darauf abzielen, einen neuen strategischen Schwerpunkt in einem Forschungsbereich zu setzen. Beispiele dafür sind:

Querschnitts- Programm	Anzahl an beteiligten Direktoraten	Umfang (Ausgaben in 2002 in Mio. Euro)
U.S. Forschungsprogramm "Globale Veränderungen"	6	157.3
Nationale Nanotechnologie-Initiative	5	169.7

Die National Science Foundation sieht sich selbst - sowohl hinsichtlich ihrer Aufgabenstellung als auch der operativen Tätigkeit - im Wesentlichen als Geldgeber für Grundlagenforschung und nicht für angewandte Forschung oder Entwicklung. Von den €2.7 Mrd., die im Fiskaljahr 2002 für Forschungs- und Entwicklungsförderung aufgewendet worden sind, wurden €2.458 Mrd. unter der Kategorie Grundlagenforschung geführt und €140 Mio. unter angewandter Forschung. Für Entwicklung wurden keine Mittel eingesetzt. Die Aufstellung mag das Bild etwas überzeichnen, da es sein kann, dass in Wirklichkeit mehr angewandte Forschung finanziert wurde, als die offizielle Statistik Glauben macht.

Förderbescheide und Mittelvergabepraxis. Für NSF-Förderbescheide und Vergabepraxis gilt uneingeschränkt, dass ausschließlich Projektförderung an einen individuellen Wissenschaftler in einer akademischen Einrichtung gewährt wird, und zwar auf kompetitiver Basis. Wer Fördermittel erhalten will, bewirbt sich auf periodische Programmankündigungen, die von Programmgruppen unterschiedlicher organisatorischer Ebene innerhalb des NSF ausgeschrieben werden. In den meisten Fällen geben diese Ankündigungen eine Deadline für die Projekteinreichung an, die einmal oder auch mehrmals pro Budgetjahr festgelegt wird. Einige Programmausschreibungen stellen Einmalaufrufe für Projektvorschläge dar, während andere über zwei oder mehr Fiskaljahre laufen, bevor sie modifiziert oder beendet werden.

Wie aus Tabelle 9 zu entnehmen ist, haben die meisten Zuwendungsbescheide eine Laufzeit von mehreren Jahren, wobei der Durchschnittsbetrag pro Jahr ca. \$100T beträgt. Bemerkenswert ist auch, dass die Mehrzahl der Projektbescheide Ergebnis eines hoch kompetitiven Entscheidungsprozesses sind. In den meisten Fällen war dies eine Peer-Begutachtung durch Forscher, die nachgewiesene Erfahrung in dem Schwerpunktbereich der Programmausschreibung haben. Oft sind die Peer-Gutachter Leute, die selbst aktive Förderprojekte in dem Programm laufen haben, in dem sie als Gutachter tätig sind.

**Tabelle 9:
NSF Förderprofil**

	2002 Ist	2003 geschätzt	2004 geschätzt
Anzahl Förderanträge	45,280	45,940	47,260
Höhe der beantragten Mittel (Mio. Euro)	€25.946	€26.718	€27.573
Anzahl aller erteilten Förderzusagen	21.760	21.900	22.870
<u>Statistik der kompetitiven Förderbescheide:</u>			
Anzahl	10.630	10.460	10.950
Förderrate	30%	31%	30%
<u>Statistik der Forschungsförderbescheide:</u>			
Anzahl	6,850	6,550	6,870
mittlere jährliche Fördersumme	€69.961	€72.600	€75.513
durchschnittliche jährliche Fördersumme	€96.039	€103.750	€106.240
durchschnittl. Dauer in Jahren	2,9	3,0	3,0

Quelle: NSF budget data (www.nsf.gov)

Jeder Projektantrag wird mit hoher Wahrscheinlichkeit von mehreren Peer-Wissenschaftlern begutachtet, und der NSF Programm-Manager ist dafür verantwortlich, den Peer-Review-Prozess zu organisieren, die quantitativen Einstufungen und die Kommentare der Gutachter zusammenzustellen und Empfehlungen für die endgültigen Entscheidungen zu geben. Dabei ist der Begriff „Programm-Manager“ generisch zu verstehen, und er/sie ist jemand, der relativ niedrig in der Organisationshierarchie steht, aber die Verantwortlichkeit hat, den Ablauf der Peer-Begutachtung zu managen. In einigen Programmen werden die Gutachten einzelner Reviewer per Post oder E-Mail übermittelt, in anderen Programmen trifft sich das Gutachtergremium persönlich. Auf jeden Fall werden die Ergebnisse der Begutachtung den Antragstellern ohne Namensnennung der Gutachter zugestellt. Abhängig davon, wie hoch die Mittel sind, die unter dem Programm neu vergeben werden können, gibt der NSF-Programm-Manager eine von drei Empfehlungen ab: (1) Fördern; (2) nicht Fördern; oder (3) Aufforderung an den einreichenden Wissenschaftler, auf Basis der Ergebnisse der Begutachtung Änderungen im Umfang oder der Zielsetzung des Projektes vorzunehmen. Während der individuelle Programm-Manager der NSF beträchtlichen Entscheidungsspielraum in der Durchführung des Begutachtungsverfahrens und der Abgabe der Förderempfehlung hat, durchlaufen letztere anschließend eine ziemlich rigide Überprüfung durch vorgesetzte Gremien.

Neuere Förder- und Finanzierungsarten: NSF-Zentren. Die bisher dargestellten Abläufe stellen sozusagen die Norm der NSF-Förderpraxis dar. Die NSF ist in den vergangenen 25 Jahren aber auch zunehmend mit der mehrjährigen Finanzierung von Forschergruppen befasst, die in breiten, oft für die NSF-Leitung oder andere Interessengruppen strategisch bedeutsamen wissenschaftlichen Bereichen tätig sind. Es handelt sich um die sog. Zentren-Programme, die quer durch die Programme und Direktorate der NSF zu finden sind. Im Fiskaljahr 2002 hat die NSF 294 Zentren mit insgesamt €295 Mio. finanziert. Wie der nachfolgenden Tabelle 10 zu entnehmen ist, sind die meisten dieser Zentren relativ jungen Alters und ihr Anteil am Gesamtbudget der NSF dürfte in Zukunft noch zunehmen.

Auf zwei Gebieten gibt es gewisse Kontroversen um die NSF-Zentren. Auf der einen Seite tendieren die Zentren dazu, interdisziplinäre oder multidisziplinäre Forschung zu betreiben, typischerweise Projektpakete, die von mehreren Forschern bearbeitet werden. In der Anfangsphase der Zentren-Programme schien das gegen die Grundüberzeugungen der akademischen Traditionalisten zu gehen. Später hat dieser Aspekt an Brisanz verloren, da sich die Wissenschaftstheorie weiterentwickelt hat

und die Bedeutung von Wissenschaft und Forschung in den Randbereichen benachbarter Fachdisziplinen inzwischen allgemein anerkannt ist.

Immer noch recht kontrovers ist dagegen die Rolle der Industrie in vielen Zentren bzw. Zentren-Programmen - als Geldgeber, maßgeblich für die inhaltlichen Vorgaben oder manchmal auch als direkt teilnehmender Kooperationspartner. Die ältesten NSF-Zentren aus dem Jahr 1973 beispielsweise sind Forschungskooperationszentren der Industrie und der Universitäten (IUCRC), die Firmenkonsortien, generell 10 - 25 Unternehmen, umfassen, die sowohl eine Rolle bei der Finanzierung als auch bei der Formulierung der Zielvorgaben spielen. Auf Seiten der akademischen Wissenschaftler sind oft Forscherteams aus mehreren Universitäten involviert. In der Tat ist der finanzielle Beitrag der NSF zum IUCRC-Programm gegenüber den Geldbeträgen der Industrie vernachlässigbar. Struktur und Betrieb dieser Zentren wurde daher kontrovers diskutiert, da viele NSF-Programm-Manager in ihnen angewandte Forschungsprogramme sahen, die im Gegensatz zur ursprünglichen Zielsetzung der NSF stehen. Es ist jedoch so, dass die, die mit den Details der IUCRC-Programme vertraut sind, vehement gegen diese Einschätzung argumentieren würden, und das Programm war in der Tat bei der Industrie sehr beliebt. Dieses Programm und das noch umfangreichere Engineering Research Center-Programm (ERC) haben viele Ähnlichkeiten mit den Fraunhofer-Instituten in Deutschland, die ihrerseits über hohe Visibilität verfügen.

Tabelle 10:
NSF Zentren-Programme (Mio. Euro)

	Programmstart (Jahr)	Anzahl Zentren in 2002	Budget 2002 Ist	Budget 2003 geschätzt	Budget 2004 geschätzt
Zentrum für Umweltanalyse und Synthese	1995	1	2,5 €	2,5 €	2,5 €
Zentrum für Spitzenforschung in Wissenschaft und Technik	1987	11	7,5 €	7,5 €	9,1 €
Chemie-Zentrum	1998	21	11,6 €	8,3 €	16,6 €
Zentrum für Erdbebenforschung	1988	3	5,0 €	5,0 €	5,0 €
Zentrum und Gruppen für Ingenieurwissenschaften ¹	1985	32	50,6 €	46,5 €	49,8 €
Forschungskooperationszentren Industrie-Universität	1973	46	4,2 €	4,2 €	4,2 €
Forschungskooperationszentren Staat-Industrie-Universität	1991	3	0,0 €	0,4 €	N/A
Zentren für Informationstechnologie	2000	66	60,6 €	58,1 €	61,4 €
Ökologisches Langzeitforschungsprogramm	1980	24	15,8 €	15,8 €	15,8 €
Werkstoffzentren	1994	29	44,0 €	44,0 €	47,3 €
Forschungsinstitute für Mathematik	1982	6	8,3 €	11,6 €	12,5 €
Zentren für Nanowissenschaft und -technologie	2001	6	9,1 €	10,0 €	15,8 €
Zentren für Grenzen der Physik	2003	5	8,3 €	10,8 €	10,8 €
Zentren für Pflanzen genomik	1998	23	26,6 €	25,7 €	26,6 €
Zentren für Wissenschaft und Technologie	1987	11	36,5 €	37,4 €	37,4 €
Zentren für Lernforschung	2003	N/A	N/A	16,6 €	16,6 €
SBE-Zentren ²	NA	7	5,0 €	4,2 €	10,8 €
Gesamt		294	295,5 €	308,8 €	341,1 €

Summenabweichung durch Rundungsfehler möglich.

¹ Das Budget für die Zentren für Nanowissenschaft und -technologie wurde früher unter der Rubrik Zentrum und Gruppen für Ingenieurwissenschaften aufgeführt.

² SBE-Zentren schliessen das Nationale Consortium für Gewaltforschung, die Kinderforschungsinitiativen, die Zentren für Umwelt-, Sozial- und Verhaltenswissenschaften, die Klimaveränderungsforschungsinitiative und die Forschungszentren über die Folgen der globalen Veränderungen ein.

Festlegung der NSF-Programmschwerpunkte

Die thematischen Forschungsschwerpunkte und die dazugehörige Programmstruktur tendieren dazu, auch kurzfristige Kurskorrekturen zu erfahren, obwohl die Veränderungen gravierender sind, wenn man über den Zeitraum eines Jahrzehnts oder länger schaut. Wie beim NIH gibt es eine Reihe von Außeneinwirkungen auf den Prozess der thematischen Programmausgestaltung, aber auch Unterschiede zum NIH.

Wie beim NIH gibt es typischerweise intensive Überwachung durch den Kongress, der inhärenter Teilnehmer im Programmgenehmigungs- und Mittelbewilligungsprozess ist. Die für die NSF relevanten Kongress-Ausschüsse sind der Bewilligungsausschuss für Unabhängige Institutionen und der Ausschuss für Wissenschaft und Raumfahrt, jeweils vom Repräsentantenhaus und vom Senat. Da das NSF-Programm hinsichtlich der Fachdisziplinen breiter angelegt ist als beispielsweise die stärker themenspezifisch operierenden Geldgeber auf Bundeseite wie etwa das Department of Energy, zieht es erhebliche Aufmerksamkeit des Kongresses auf sich. Zum überwiegenden Teil fokussiert sich dieses Interesse des Kongresses allerdings auf die großen Aufgaben wie etwa neue Querschnittsinitiativen, Wissenschaftserziehung oder die Rolle der Wissenschaft in der Gesellschaft. Während es innerhalb der NSF hohe Gutachterkompetenz des Mitarbeiterstabes gibt, scheint die NSF selbst kaum Gegenstand von Begutachtungskomitees zu sein.

Dennoch gibt es eine Reihe von anderen - externen wie internen - Einflüssen, die zum Tragen kommen, wenn die NSF ihre Förderpolitik festlegt. Beispielsweise ist eine bedeutsame Einflussgröße "extern", aber NSF-intern beauftragt: die nationalen Akademien (www.nationalacademies.org/about/). Die National Academy of Science, die National Academy of Engineering, das Institut für Medizin und der National Research Council repräsentieren die verbliebenen Institutionen, die 1863 während der Lincoln-Regierung gegründet worden sind. Ihre Funktion besteht darin, als hochgradig renommierte und qualifizierte unabhängige Partei Stellung zu Wissenschafts- und Technologiefragen von landesweiter Bedeutung nehmen zu können. Jedes Jahr verfassen die Akademien Dutzende von gewichtigen Reports über Themenbereiche an den Schnittstellen von Wissenschaft, Technologie und Politik. Derzeit sind 2.800 solcher Berichte online über die National Academy Press verfügbar. Über die Jahre haben diese Berichte mehr oder weniger intensiven Einfluss auf die Forschungsförderpolitik der NSF gehabt. Beispielsweise kommt es sehr häufig vor, dass ein Akademie-Report in der Hintergrundinformation zu einer NSF-Programmausschreibung zitiert wird. Andere Berichte haben unmittelbar zur Auflage völlig neuer Programme und Initiativen geführt. Bemerkenswert ist ferner, dass es nicht unüblich für die NSF oder ihre Programmeinheiten ist, einen von der NSF über Fördermittel finanzierten Bericht der National Academy of Science in Auftrag zu geben, dessen Ergebnisse als Rationale für einen Programmwechsel oder eine neue Initiative dienen. Faktisch wird ca. 85% der Tätigkeit der nationalen Akademien entweder vom Kongress oder von Bundeseinrichtungen finanziert. Jedes Jahr gibt es über 1000 Ausschuss-Sitzungen zu diversen Aufgaben und Fragestellungen. Üblicherweise sind diese Ausschüsse mit permanent angestellten Mitarbeitern der Akademien besetzt, ziehen aber auch den Input bekannter Wissenschaftler und anderer Experten hinzu.

Den vielleicht größten Einfluss auf die Programmpolitik der NSF haben die Programm-Mitarbeiter selbst. Hier profitiert die NSF von einer sehr innovativen und für eine Bundeseinrichtung ziemlich ungewöhnlichen Mitarbeiterzusammensetzung. Jedes Jahr hat die NSF einen beträchtlichen Anteil an Mitarbeitern, die nicht aus der Verwaltungslaufbahn der Institution stammen. Viele Programm-Manager in den niederen Rängen, aber auch Senior-Programm-Administratoren sind im Sprachgebrauch der NSF „Rotierer“. Das heißt, es sind sehr erfolgreiche Universitäts- oder Institutsforscher, die für eine befristete Zeit von ihrem regulären Arbeitgeber an die NSF entsandt sind. Daher sind sie hervorragend mit den Entwicklungen an vorderster Front ihres jeweiligen Fachgebietes vertraut, und

das drückt sich häufig in Weichenstellungen bezüglich der Programmschwerpunkte, überarbeiteten Programmankündigungen oder neuen Initiativen aus. Nach einem kurzen Aufenthalt an der NSF (üblicherweise weniger als drei Jahre) kehren sie mit zusätzlicher Erfahrung an ihre Universität zurück, genauso wie die NSF von ihrem Aufenthalt profitiert hat. Das ist eine Praxis, die von einer Reihe anderer Regierungseinrichtungen, die im Bereich der Forschungsförderung tätig sind, nachgemacht werden könnte - was aber offenbar nicht passiert. Momentan sind fast 50 % der Mitarbeiter auf Programmebene "Rotierer" oder sonst wie befristet beschäftigte Personen. Hinzu kommt, dass die NSF auch in einer Art von Rotieren in der entgegengesetzten Richtung engagiert ist. Das bedeutet, dass permanent beschäftigte Mitarbeiter für ein bis zwei Jahre an eine Universität abgeordnet werden und anschließend in ihre Funktion zurückkehren. Auch hier scheint die unmittelbare Berührung mit dem Aufgabengebiet die Perspektiven vieler Laufbahnangestellter in der Forschungsadministration zu beflügeln.

In der Summe hat die NSF ein Forschungsförderprogramm, das nicht nur auf der Höhe, sondern in der Tat an der vordersten Spitze des "state of the art" in einer Reihe von Forschungsdisziplinen zu sein versucht, das auf kreativen Anpassungsmechanismen von Programminhalt und -strategie fußt und in seinem Erfolg hochgradig abhängig ist von Wettbewerbsprozessen in der Fördermittelvergabe (Wettbewerbsfähigkeit bei der Auswahl der geförderten Forscher).

6.2.1.4 Department of Defense

Das Verteidigungsministerium unterstützt mehr F&E als jede andere US-Bundesbehörde, obwohl der Löwenanteil davon auf angewandte Forschung und das Entwicklungsende des F&E-Kontinuums abzielt, und zwar im Rahmen von verschiedenen Programmen zur Entwicklung von neuen Waffensystemen. Dies steht ganz offensichtlich mit den Aufgabenprioritäten des Ministeriums in Einklang. Dennoch finanziert das Ministerium auch einen beachtlichen Anteil an Grundlagenforschung, und seine Vorgehensweise in der Auswahl- und Mittelvergabepraxis ist einer näheren Betrachtung wert.

Zu diesem Zweck wollen wir zwei nachgeordnete Dienststellen des DoD näher untersuchen: Das Office of Naval Research (Marineforschung) und die Defense Advanced Research Projects Agency (Spitzenforschungsprojekte im Verteidigungssektor, DARPA).

Aufschlüsselung des DoD Forschungsbudgets. Während die DOD-Forschungsausgaben in der Tat gewaltig sind, sind sie hinsichtlich der Fachdisziplinen, der ausführenden Einheiten und der Lokalisation auf dem F&E-Kontinuum extrem fragmentiert. Im Fiskaljahr 2001 lagen die DoD-Forschungsausgaben⁵⁰ bei über €30.2 Mrd. Davon waren aber €6.6 Mrd. für Entwicklung bestimmt und nur ca. €1 Mrd. für Grundlagenforschung. Zudem wurde der größte Anteil an F&E-Leistungen unter diesem €30.2 Mrd.-Budget, nämlich Arbeiten in Höhe von €1 Mrd., von Industrieunternehmen erbracht und nur Budgetmittel in Höhe von etwas über €1 Mrd. fanden ihren Weg in die Hochschulen und Universitäten. Letzterer Betrag gliedert sich in €45.3 Mio. für Grundlagenforschung, €379.3 Mio. für angewandte Forschung und €346.1 Mio. für Entwicklung auf. Bundeseigene Laboratorien erbrachten F&E-Leistungen in Höhe von weiteren €7.1 Mrd.

In Anbetracht der spezifischen Aufgabenstellung des Ministeriums war die F&E-Förderung des DoD besonders kritisch (im Sinne von erfolgsentscheidend), was den Fortschritt in bestimmten Wissen-

⁵⁰ Quelle: National Science Foundation, Division of Science Resources Studies (NSF/SRS), *Federal Funds for Research and Development: Fiscal Years 1999, 2000, and 2001*. Detaillierte Statistiken, NSF 01-328 (Arlington, VA, June 2001).

schaftsbereichen anlangt. Auf Basis derselben NSF-Statistik und bezogen auf das DoD-Forschungsbudget im Fiskaljahr 2001 in Höhe von €3.7 Mrd. (Grundlagen- und angewandte Forschung zusammen)⁵¹ ging die Hälfte (€1.6 Mrd.) in die Ingenieurwissenschaften und weitere €17.5 Mio. in Mathematik und Computerwissenschaften/ Informatik. Dieses Verteilungsmuster steht im Gegensatz zu allen anderen Bundeseinrichtungen, von deren Budget jeweils etwa die Hälfte in die Lebenswissenschaften geht. Die DoD-Fördermittel sind in einigen Unterdisziplinen anteilmäßig sogar noch signifikanter, wie im Bereich Informatik, Elektrotechnik und Mechanik, wo sie in den letzten beiden Disziplinen den Löwenanteil der gesamten Bundesforschungsförderung ausmachten.

Programmbeispiel: Die Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA). Die DoD-Unterstützung der Grundlagenforschung (und der dort tätigen Forscher), was ja der Schwerpunkt dieser Studie ist, ist auf verschiedene Untereinrichtungen aufgeteilt. Eine von denen ist DARPA, die eine eigene und dabei oft kontrovers diskutierte Geschichte in der Förderung von Spitzenforschung und Technologieentwicklung hat. In ihrer Anfangsphase als ARPA (als der Schwerpunkt noch nicht auf Verteidigungsforschung lag) steuerte die Behörde einen erheblichen Anteil der frühen F&E-Förderung zur Entwicklung des Internets bei. DARPA's Budget im Fiskaljahr 2001 betrug ungefähr €1.6 Mrd. und davon ging rund €1 Mrd. in die Förderung der Grundlagen- und angewandten Forschung. DARPA arbeitet mit acht technischen Büros bzw. Programmen. Quer durch die Institution wird ein starker und traditioneller Fokus auf bestimmte F&E-Bereiche gelegt, insbesondere Computer- und Kommunikationstechnologie und neue Werkstoffe.

Man kann durchaus sagen, dass DARPA eine Organisationskultur und einen Geschäftsstil hat, der einzigartig unter den Bundeseinrichtungen ist, und das kommt auch in der Art zum Ausdruck, wie DARPA ihre Forschungsprioritäten setzt, Förderprojekte ausschreibt und Förderbescheide erteilt. Auf DARPA's Website heißt es:

DARPA versucht sich von anderen Institutionen dadurch zu unterscheiden, dass sie als Organisation nahezu komplett auf guten Ideen mit klaren, außergewöhnlich nutzbringenden Konsequenzen basiert. DARPA fördert Projekte, nicht Programme (<http://www.darpa.mil/body/information/proposal.html>)

DARPA versucht besonders talentierte Programm-Manager einzustellen, die den Auftrag bekommen, hervorragende Wissenschaft zu identifizieren und zu finanzieren. Bemerkenswert ist, dass DARPA befugt ist, eine "experimentelle" Einstellungspolitik zu betreiben, die es der Institution ermöglicht, herausragende Wissenschaftler aus dem akademischen Bereich und der Industrie auf Zeit als Programm-Manager einzustellen. Während DARPA ihre im Entstehen befindlichen neuen Programmschwerpunkte routinemäßig über diverse Kanäle publik macht, gibt es ferner eine starke Unterstützung für den Dialog zwischen den Mitarbeitern der Institution und der externen Forschungscommunity. DARPA fordert online in FedBizOpps zur Einreichung von Projektanträgen auf. Unter diesem Website finden Interessierte Broad Agency Announcements (breite Förderprojektkündigungen, BAAs), Requests for Proposals (Aufforderung zur Antragseinreichung, RFPs) und Special Research Announcements (Ausschreibungen besonderer Forschungsprojekte, SRAs). Diese Förderprogramme unterscheiden sich in ihrer Spezifität und ihren Aufgabenstellungen und bieten ein breites Spektrum an fördertechnischen Varianten an. Der Institution zufolge „wird etwa die Hälfte aller neuen Projektideen intern generiert und die andere Hälfte von außen vorgeschlagen.“ Diese Ausrichtung unterscheidet sich klar von anderen Einrichtungen wie beispielsweise der NSF, die davon ausgeht, dass die Projektideen vornehmlich bzw. ausschließlich aus dem akademischen Raum kommen. Zu-

⁵¹ DoD hat eine etwas kompliziertere Aufteilung und Zuordnung seiner F&E-Ausgaben. Es unterscheidet Forschung, Entwicklung, Testung und Evaluierung (RDT&E) in sieben Kategorien. Daher ist Grundlagenforschung als 6.1 gekennzeichnet und angewandte Forschung als 6.2 und so weiter.

dem gibt DARPA in periodischem Abstand Informationen über diverse Sachgebiete heraus, um die community der ausführenden Forschungseinrichtungen über den künftigen Forschungsbedarf in Kenntnis zu setzen und den Dialog über die Forschungs- und Technologieerfordernisse zu forcieren. Bemerkenswert ist auch, dass DARPA's thematische Zielsetzungen weit über die aller anderen F&E-unterstützenden Untereinrichtungen des Verteidigungsministeriums hinausgehen.

DARPA-Programm-Manager raten interessierten Fördermittelempfängern davon ab, "blinde Anträge" einzureichen, das heißt voll ausgearbeitete Projektanträge ohne vorherige Interaktion mit dem Programm-Manager. Viele Projektausschreibungen verlangen, dass vor dem kompletten Antrag eine Projektskizze eingereicht wird. Laut Auskunft von DARPA „erhält ca. ein Drittel aller Einreicher von Projektskizzen anschließend die Aufforderung, einen kompletten Projektantrag einzureichen. Von denen erhält ca. ein Drittel einen Förderbescheid.“ Dialog und Feedback zwischen Antragsteller und Programm-Manager sind also integraler Bestandteil der Vorgehensweise von DARPA. Das ist wiederum abweichend von dem, wie die NSF und das NIH arbeiten; während auch die Programm-Manager dieser beiden Institutionen in gewissem Umfang über Voranträge mit den Forschern interagieren, hebt das Prozedere viel weniger auf die Formulierung der Projektidee und -konzeption ab als dies bei DARPA als integraler Bestandteil zu sein scheint.

Die Projektanträge werden intern vom Programmstab nach den Beurteilungskriterien des Ausschreibungsverfahrens begutachtet. Interessant ist auch, dass die Anträge einen Verwertungsplan enthalten müssen, der aufzeigt, wie die Projektergebnisse - technischen Erfolg vorausgesetzt - anschließend vermarktet bzw. zur Anwendung gebracht werden.

Wenn ein Projekt zur Förderung genehmigt ist, gibt es verschiedene Transaktionsmechanismen, wie die Mittel der ausführenden Forschungseinrichtung zugeführt werden. Dies können Förderbescheide, Auftragsforschung oder Kooperationsvereinbarungen sein, und welcher Modus gewählt wird, hängt vom jeweiligen Programm ab und wie aktiv die Rolle sein soll, die der Programm-Manager in dem Projekt spielen will. Außerdem ist DARPA befugt, „innovative Vertragstypen“ für die Umsetzung ihrer Forschungsprogramme anzuwenden, die von der Überprüfung durch die Federal Acquisition Regulations (bundesweite Auftragsvergabebestimmungen, FAR) ausgenommen sind, die ansonsten übergreifende Vollmacht für die Genehmigung und Überwachung im Beschaffungsbereich von Bundeseinrichtungen hat. Daraus wird deutlich, dass DARPA eine Institution ist, die eine neue Kultur und neue Arbeitsmethoden entwickelt hat, die zu einem erheblichen Anteil für die Spitzenforschung und Spitzentechnologie unter ihrer Regie verantwortlich sind - unbeschadet einer Anzahl von hoch Risiko behafteten Projekten, die sich nicht ausgezahlt haben.

Wie zuvor beschrieben ist DARPA quasi ein Außenseiter unter den Bundesinstitutionen und auch innerhalb der Unterorganisationen des Verteidigungsministeriums, die F&E-Projekte fördern. Auf der anderen Seite profitiert DARPA vom monetären und politischen Gewicht des Verteidigungsministeriums, während sie gleichzeitig nicht durch die engeren Aufgabenstellungen der jeweiligen DoD-Abteilungen eingeschränkt ist. Insofern konnte DARPA sehr flexible und innovative Verfahrensweisen benutzen, um wissenschaftliche und technologische Spitzenstellung zu erzielen.

Programmbeispiel: Office of Naval Research. Das Office of Naval Research (ONR) ist ein weiteres Mitglied in der Familie der Forschungsfördereinrichtungen des Verteidigungsministeriums. Es hat eine wesentlich längere Historie als die DARPA und geht auf das frühe 18. Jahrhundert zurück. Im Bereich der Waffengattungen liegt die Marine an der Spitze, was die Einverleibung von Wissenschaft und Technologie als integralen Bestandteil ihrer Aufgabenstellung anlangt. Entwickelt hat sich dies ausgehend von recht prosaischen Überlegungen über die Geschütztechnologie an Bord hin zum mo-

deren Bedarf an nuklearer Antriebstechnik, Flugtechnik und high-tech-Verarbeitungsprozessen. Die Vision des ONR spiegelt die stärker fokussierte Aufgabenstellung wider:

“Innovationen anzuregen und zu lenken, die Technologie-basierte Optionen für die Zukunftsfähigkeit der Navy und der Marine Corps bereitstellen.”

Diese Vision wird mittels einer Organisation umgesetzt, die sechs Abteilungen und acht spezielle Programme hat. Das Budget des ONR betrug €1,4 Mrd. im Fiskaljahr 2000, wovon etwas weniger als die Hälfte für Grundlagen- und angewandte Forschung aufgewendet wurde (6.1 oder 6.2) und der Rest für die Entwicklung neuer Spitzentechnologie (6.3). Universitäten und Non-profit-Institutionen erhielten über die Hälfte der Fördermittel für Grundlagenforschung und ca. 15% der Mittel für angewandte Forschung und Technologieentwicklung.

Wie DARPA holt das ONR Forschungsförderanträge über eine Reihe von Broad Agency Announcements (breite Förderprojektkündigungen, BAAs), Requests for Proposals (Aufforderung zur Antragseinreichung, RFPs) und andere Programmausschreibungen ein. Je nach Programm-Manager können die Antragsteller auch zur Einreichung von Voranträgen und Projektskizzen motiviert werden. Jeder Projektantrag muss den klaren Bezug zu derzeitigen bzw. zukünftigen Problemstellungen der Marine haben. Die Projektanträge werden in erster Linie von ONR-Mitarbeitern begutachtet, und in gewissem Umfang wird externe Expertise auf vertraglicher Basis hinzugezogen.

Die Zuwendungen können als Forschungsförderung, Auftragsforschung oder in anderer vertraglicher Form ausgereicht werden, je nach dem wie die Bestimmungen der Federal Acquisition Regulations (bundesweite Auftragsvergabebestimmungen) und der diesbezüglichen Sonderbestimmungen des Verteidigungsministeriums es zulassen (DoD Grant and Agreement Regulations). Wie im Falle der DARPA gehen die F&E-Zuwendungen des ONR vorrangig, aber nicht ausschließlich in die Ingenieurwissenschaften und physikalischen Fachdisziplinen.

In Summe gibt es viele Gemeinsamkeiten zwischen DARPA und ONR, insbesondere in der Praxis der Interaktion mit den Antragstellern über Voranträge und Projektskizzen und in dem Merkmal, dass beide Institutionen vornehmlich interne Gutachter einsetzen. Das ONR ist jedoch viel stärker auf die spezifischen Anliegen der Marine fokussiert.

6.2.1.5 Department of Energy

Zusammen mit dem Verteidigungsministerium ist das Department of Energy (Energieministerium, DoE) ein wichtiger F&E-Fördermittelgeber innerhalb des US-Bundessystems, aber über sein Netzwerk aus Laboratorien und bundesfinanzierten Forschungs- und Entwicklungszentren (federally-funded research and development centers, FFRDCs) auch eine wichtige F&E durchführende Institution. Das wird aus der Tatsache ersichtlich, dass das Ministerium 24 Laboratorien und FFRDCs betreibt und ungefähr 14.500 Bundesangestellte und weitere 100.000 externe wissenschaftlich-technische Mitarbeiter unter Forschungsverträgen beschäftigt. Das Spektrum an technischen Aufgabenstellungen des Ministeriums ist sehr diversifiziert und berührt jede denkbare Schnittstelle zwischen den aktuellen Aufgaben der Bundesenergiepolitik sowie Wissenschaft und Technologie. Die F&E-Programme beinhalten daher Fragestellung, die so weit auseinander liegen wie Hochspannungsenergie, Nanotechnologie, Kohlenstoffabscheidung, zukünftige Energiequellen und die Überwachung von Umweltsanierungsmassnahmen, die das Erbe von 50 Jahren kalter Krieg sind.

Aufschlüsselung des DoE Forschungsbudgets. Das DoE finanzierte im Fiskaljahr 2001 Forschung und Entwicklung im Umfang von €5.6 Mrd., wovon €2 Mrd. als Grundlagenforschung deklariert wurden, €1.7 Mrd. für angewandte Forschung und €1.9 Mrd. für Entwicklung. Von den €5.6 Mrd. ging etwa die Hälfte an die bundesfinanzierten Forschungs- und Entwicklungszentren (FFRDCs), die entweder von der Industrie oder von Universitäten auf Vertragsbasis betrieben werden. Dazu gehören sowohl "Vielzweck"-Laboratorien als auch die nationalen Waffenlaboratorien (z.B. Los Alamos). Weitere €722 Mio. wurden für DoE-interne F&E-Arbeiten aufgewendet und nur €581 Mio. wurden direkt an Hochschulen und Universitäten vergeben. Davon wiederum war der Löwenanteil (€433 Mio.) für Grundlagenforschung bestimmt.

Wenn man sich den Betrag von €3.7 Mrd. näher ansieht, der als Ausgaben für Grundlagen- und angewandte Forschung angegeben wird, fällt die spezifische Aufteilung auf die Forschungsdisziplinen ins Auge. Über €2.5 Mrd. waren entweder den Ingenieurwissenschaften (€1 Mrd.) oder der Physik (€1.5 Mrd.) gewidmet. Umweltwissenschaften (€259 Mrd.) und Lebenswissenschaften (€227 Mrd.) sind dagegen nachrangig.

Office of Science. Die Mehrzahl der Zuwendungsbescheide des DOR an die Universitäten erfolgt durch das Office of Science (etwa €2.5 Mrd. im Fiskaljahr 2002), und wir führen jetzt kurz aus, wie die Einrichtung im Vergleich zu den anderen bisher untersuchten Geldgebern funktioniert. Das Office of Science arbeitet mit fünf Programmen:

- Spitzenforschung im Computerbereich
- Grundlagenforschung im Energiebereich
- Biologische und Umweltforschung
- Kernfusionsforschung
- Hochspannungsenergie und Kernphysik

Quer durch diese Programme ist die Förderung durch das DoE für bestimmte Fachdisziplinen und Unterdisziplinen existentiell. DoE ist mit einem Anteil von 40 % der größte Zuwendungsgeber im Bereich der Physik. Ebenso sind DoE-Fördermittel die vorrangige Finanzierungsquelle für Forschungsprojekte im Bereich Hochspannungsenergie, Kernphysik und Kernfusionsforschung.

Man kann durchaus sagen, dass die Vorgehensweise des Office of Science der der NSF näher kommt als der der DARPA, insbesondere auch in punkto Verfahrensdetails und Organisationskultur. Es gibt wesentlich weniger Aufforderung an die antragstellenden Wissenschaftler, mit Vertretern des Büros zu interagieren als es bei der DARPA vorkommt, und in diesem Sinne steht das Office of Science der NSF näher. Grosses Gewicht wird auf den formalen Forschungsantrag gelegt und an den entsprechenden Begutachtungsprozess. Voranträge sind zulässig, stellen aber eine Wahlmöglichkeit des Programm-Managements dar. Das Mittel der Voranträge ist eher wahrscheinlich, wenn das Office of Science nach dem Ausschreibungstyp „Notice of Availability“ verfährt. Da in diesem Falle eine hohe Zahl an Antragseinreichungen erwartet wird, funktioniert die Verfahrensweise mit den Projektskizzen als frühes Screening. Ziemlich spezifische und ausführliche Vorschriften regeln, wie die Programm-Manager und die Antragsteller in solch einem Vorantragsverfahren zu interagieren haben.

Das Office of Science hat sich selbst zu einem anspruchsvollen Qualitätsbegutachtungsprozess verpflichtet, und jeder formale Projektantrag erfährt drei oder vier Begutachtungen. Das beinhaltet interne und externe Reviews, wobei letztere sowohl Bundesangestellte als auch Gutachter von außerhalb des Regierungsapparates einschließen. Das Büro kann Ad hoc-Ausschüsse, ständige Ausschüsse oder

Kombinationen benutzen, abhängig davon wie umfangreich die Zahl der Anträge ist oder wie lange die Ausschreibung läuft.

Die Institution unterscheidet sich von anderen Bundesforschungseinrichtungen hinsichtlich ihrer ergänzenden Unterstützung von Forschungsaktivitäten durch ihr Netzwerk an Laboratorien. Zusätzlich zur externen Forschungsförderung unterstützt und fördert das Department of Energy die externe Forschungs-community auch dadurch, dass es ihr Zugang zu seinen Laboratoriumseinrichtungen gestattet, von denen einige weltweit einzigartig sind. Dazu gehören Synchrotron-Lichtquellen, Neutronenreaktoren, Partikelbeschleuniger und Superrechnerzentren. Von den 24 Laboratorien unter DoE-Aufsicht gehören 10 nationale Laboratorien in den Verantwortungsbereich des Office of Science. Jedes von denen hat spezialisierte Nutzerausstattungen, die für externe Forscher zugänglich sind. Nutzungszugang wird zeitlich befristet vergeben, und zwar nach einem kompetitiv begutachteten Antragsverfahren. Durchschnittlich nutzen 18.000 Forscher pro Jahr aus dem akademischen Bereich, der Industrie und aus anderen Bundesinstitutionen die DoE-Laboratoriumseinrichtungen.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass das Department of Energy – und zwar vorrangig durch sein Office of Science – ein wesentlicher Sponsor für Forschung im Bereich der Physik gewesen ist. Es ist weiterhin eine Institution, die unter einer alles andere als geradlinigen politischen Historie gelitten hat und unter einer teilweise diffusen, wechselhaften und überaus komplexen Aufgabenstellung. Jüngst hat das Ministerium zur Stellungnahme zum Entwurf eines neuen Strategiepapiers aufgefordert (<http://strategicplan.doe.gov/>), das vier strategische Ziele aufführt:

- **Strategisches Verteidigungsziel.** Um die nationale Sicherheit zu schützen, sollen Wissenschaft und Kerntechnologie im Bereich der nationalen Verteidigung angewendet werden.
- **Strategisches Energieversorgungsziel.** Um die nationale und ökonomische Sicherheit zu schützen, soll die breite Versorgung mit zuverlässiger, wirtschaftlich erschwinglicher und umweltverträglicher Energie vorangetrieben werden.
- **Strategisches Wissenschaftsziel.** Um die nationale und ökonomische Sicherheit zu schützen, sollen Forschungskapazitäten mit Weltklasseniveau bereitgestellt werden und die wissenschaftliche Erkenntnis vorangetrieben werden.
- **Strategisches Umweltziel.** Um die Umwelt zu schützen, sollen verantwortungsbewusste Lösungsansätze für die Umweltlasten aus dem Kalten Krieg und die Endlagerung der radioaktiven Abfälle des Landes zur Verfügung gestellt werden.

Das Strategiepapier führt weitere Langzeitziele sowie 42 spezifische strategische Zielsetzungen und Dutzende von mittelfristigen Vorhaben auf. Wie oben angemerkt, betreffen diese strategischen Ziele ein weites Spektrum an substanziellen Anliegen, obwohl sich ein Drittel mit Fragen der Energieversorgung und ihrer Sicherstellung befasst. Dennoch bemüht sich das DOE, sich als herausragende Wissenschaftseinrichtung mit langfristigen Zielsetzungen zu positionieren, die über die historische Rolle und Verantwortlichkeiten hinausgehen. Es bedarf nicht der Feststellung, dass es sich hierbei um einen Entwicklungsprozess handelt, der erst im Entstehen ist und sich über die nächste Dekade und danach hinziehen wird.

6.2.2. Andere Förderinstitutionen

Nicht-Regierungs-Geldgeber für Grundlagen und angewandte Forschung sind prinzipiell Non-profit-Stiftungen sowie Firmen und Industrie, wobei inzwischen allerdings auch die Bundesstaaten eine gewisse Rolle in der Forschungsförderung spielen, nämlich mit dem Ziel der (regionalen) wirtschaftli-

chen Entwicklung. Zum Beispiel stellen von den nationalen Gesamtausgaben für Grundlagen- und angewandte Forschung Stiftungen 4,8%, die Regierungen der Bundesstaaten 2% und die Universitäten 5,4% zur Verfügung. Der Anteil der von Unternehmen und der Industrie gesponserten Forschung, die nicht in firmen- und industrieeigenen Einrichtungen betrieben wird, liegt bei 2,9%. Der Rest wird von der Bundesregierung aufgebracht (36,7%) bzw. von Firmen und Industrie für interne Forschung (48,2%). Obwohl der Beitrag von Nicht-Regierungs-Geldgebern eher minimal zu sein scheint, ist er bedeutsam für die Universitäten und die Non-profit-Forschungsorganisationen, wie aus Tabelle 11 ersichtlich wird.

Tabelle 11⁵²:
Anteil der Grundlagen- und angewandten Forschung in % nach Herkunft der Fördermittel: Universitäten und unabhängige Forschungseinrichtungen

	Bundes- regierung	Bundes- staaten	Wirtschaft & Industrie	Stiftungen	Universitäten	Gesamt
Universitäten	57,7%	7,3%	7,7%	7,3%	19,9%	100%
Unabhängige Forschungs- einrichtungen	46,0%		12,5%	41,5%		100%

Wenn Stiftungen Mittelvergabeentscheidungen treffen, folgt die Vergabep Praxis üblicherweise einem der von den Bundesfördererinstitutionen praktizierten Modelle. In manchen Fällen publizieren Stiftungen Ankündigungen oder Aufrufe zur Abgabe von Förderanträgen. In anderen Fällen treffen die Stiftungsverantwortlichen Entscheidungen auf Basis ihrer eigenen Kenntnis des jeweiligen Standes der Wissenschaft oder wer am besten qualifiziert für ein bestimmtes Interessengebiet ist. Als private Einrichtungen haben die Stiftungen großen Spielraum, wie sie die Fördermittel, die ihnen zur Verfügung stehen, verteilen.

Wirtschaft und Industrie verfolgen häufig einen stärker fokussierten Ansatz in der Finanzierung externer Forschung. Forschungsmanager entscheiden darüber, wie viel Geld für externe Forschung ausgegeben werden soll, und haben dabei ihre spezifischen Zielsetzungen im Auge. Sie verschaffen sich Informationen über den bestgeeigneten Forscher, und zwar sowohl was die zeitliche Durchführung als auch ihren Budgetrahmen anlangt, und fordern denjenigen Forscher dann direkt zur Abgabe von Projektbeschreibungen auf.

6.3. Forschungseinrichtungen

6.3.1. Universitäten

Die Universitäten stellen in USA die größte Ansammlung von Forschungsaktivitäten außerhalb der Wirtschaft und der Industrie dar. Der Forschungsbetrieb der Universitäten besteht seit über 100 Jahren, ist aber nach dem Zweiten Weltkrieg erheblich gewachsen, als die Bundesregierung stark in Wissenschaft und Forschung für die nationale Sicherheit und den Bereich Gesundheit zu investieren begann. Es war eine bewusste Entscheidung, die Forschung eng mit der Ausbildung von Wissenschaftlern und Ingenieuren verbunden zu halten.

⁵² National Science Foundation, Division of Science Resources Studies (NSF/SRF), National Patterns of R&D Resources: 2000 Data Update, NSF 01-309 (Arlington, VA, March 2001). Zugänglich unter <http://www.nsf.gov/sbe/srs>.

Es gibt eine Vielzahl von verschiedenen Ausbildungseinrichtungen. Da sind einerseits sehr umfassende Universitäten, die alle Elemente von Ausbildung und Forschung in einem breiten Spektrum an Fachdisziplinen einschließen. Dann gibt es „freistehende“ medizinische und gesundheitswissenschaftliche Ausbildungseinrichtungen. Weiterhin gibt es ingenieurwissenschaftliche und technische Einrichtungen mit entsprechend fokussiertem Ausbildungsangebot, aber zusätzlich auch starker Forschungskompetenz. Dann sind da etwa 250 Institutionen in USA, die in signifikantem Umfang Forschung betreiben.⁵³ Diese 250 Einrichtungen vereinigen auf sich nahezu den gesamten Betrag in Höhe von €27.1 Mrd., der an den Hochschulen und Universitäten für Forschung aufgewendet wird. Die Carnegie-Stiftung für Advancement of Teaching (zur Förderung der Lehre) unterhält ein Klassifikationssystem aller US-Hochschuleinrichtungen. An der Spitze der Carnegie-Statistik stehen die vorrangig Forschung betreibenden Universitäten (151) und die verstärkt forschenden Universitäten (110). Interessanterweise sind nicht alle dieser Universitäten in der Top 300-Liste der NSF aufgeführt, sondern die 209 Einrichtungen, die in der Top 250-Liste der NSF stehen, machen 86.8% der gesamten akademischen F&E-Ausgaben aus. Diese 209 Universitäten zuzüglich der anderen 41 Einrichtungen in den Top 250 (zum größten Teil medizinische Hochschulen und einige wenige technische Graduierteneinrichtungen) stellen den Kern des akademischen Forschungsbetriebes in USA dar.

Die vorrangige Quelle externer Forschungsmittel für die akademischen Einrichtungen sind die Behörden und Institutionen der Bundesregierung. 58,6% der Ausgaben stammen aus dieser Quelle. Das NIH (National Institutes of Health) ist die führende Fördereinrichtung, verantwortlich für etwa die Hälfte aller Fördermittel des Bundes für die Universitäten. Bundesstaatliche und kommunale Regierungen machen 9,3% der Forschungsförderung für die öffentlichen und 2,3% für die privaten Universitäten aus. Wirtschaft und Industrie finanzieren 6,8%, Wohltätigkeitsstiftungen 7,4% und beachtliche 20% stammen aus Eigenmitteln der Institutionen (Mittel, die den Universitäten zu irgendwelchen Zwecken zufließen, aber dann für Forschung verwendet werden).⁵⁴

Externe Mittel fließen den Universitäten in erster Linie als Projektförderung von Bundesstellen, Stiftungen und Firmen zu. Daher sind die Universitäten und die Forscher an den Universitäten stark auf Wettbewerb um Forschungsfördermittel eingestellt; sie verfolgen genau, welche Themenbereiche „heiß“ und bei den Geldgebern „in“ sind und wofür sich die diversen Geldgeber in ihrem jeweiligen Spezialgebiet am meisten interessieren. Wie bereits in der Diskussion über das „Leben des Wissenschaftlers“ im Teil III erwähnt, sind sich auch die Mitglieder des Lehrkörpers - insbesondere an den Top 250-Universitäten - darüber bewusst, wie wichtig es ist, ein Forschungsprogramm aufzubauen und zu erhalten, das dauerhaft ausreichend wettbewerbsfähig ist, um den Löwenanteil der Forschungsfinanzierung aus externen Quellen einwerben zu können.

6.3.2. Unabhängige Forschungseinrichtungen

Unabhängige Forschungseinrichtungen sind diverse außeruniversitäre Forschungsorganisationen, die als Non-profit- oder Not-for-profit-Institutionen arbeiten. Viele von ihnen sind mit großen Krankenhäusern assoziiert. Viele sind mit privaten Mitteln ausgestattet, um ihre Forschung zu finanzieren. Einige sind reine Auftragsforschungseinrichtungen, die an Großprojekten für Bundesstellen oder Firmen arbeiten. Diese Organisationen führen etwa 6,8% aller Grundlagen- und angewandten Forschung durch und verbrauchen dafür fast \$7 Mrd. jährlich, die sie von Einrichtungen der Bundesre-

⁵³ NSF-Daten zu den akademischen F&E-Ausgaben geben an, dass 300 Ausbildungseinrichtungen jeweils \$4 Mio. oder mehr für Forschung aufwenden (NSF: Academic Research and Development Expenditures, 2001)

⁵⁴ Diese Zahlen differieren etwas von denen in Tabelle 12, da sie sich aus den F&E-Ausgaben der akademischen Institutionen herleiten statt aus den Geldern, die ihnen zufließen.

gierung (insgesamt 46%), Wirtschaft und Industrie (12,5%) und Stiftungen (41,5%) erhalten. Generell gesprochen stehen die unabhängigen Forschungseinrichtungen mit den Universitäten um Forschungsgelder im Wettbewerb. In einigen Situationen ermöglicht jedoch die Tatsache, außerhalb des Ausbildungsauftrages einer Universität arbeiten zu können, den unabhängigen Organisationen, Studien durchzuführen, die die Ausbildungseinrichtung nicht erbringen kann. Sie haben dann eine Alleinstellung.

6.3.3. Bundeslaboratorien

Viele Ministerien, Behörden und Institutionen der Bundesregierung haben Forschungslaboratorien eingerichtet und interne Forschungsprogramme aufgelegt, um ihre spezifischen Aufgabenstellungen erfüllen zu können. Die dort beschäftigten Forscher sind Bundesangestellte und planen die Forschung und führen sie durch. Insgesamt wird in den Bundeslaboratorien etwa 9% der gesamten Grundlagen- und angewandten Forschung betrieben. Die Bundeslaboratorien sind hinsichtlich der wissenschaftlichen Fachdisziplinen, der geographischen Lokalisation und ihrer Größe sehr diversifiziert. Zurzeit sind etwa 700 solcher Bundeslaboratorien in Betrieb.

Maßstab aller Bundeslaboratorien ist das interne Programm des NIH (National Institutes of Health) in Bethesda, Maryland nahe Washington, DC. Es gibt eine Anzahl weiterer Standorte quer durch die USA. Das „Intramural Program“ des NIH, also die intern durchgeführte Forschung, beschäftigt über 7.000 Wissenschaftler und weitere Mitarbeiter, hat ein Volumen von €2 Mrd. jährlich und umfasst eine Reihe von Grundlagen- und klinischen Forschungsprogrammen. Die Mittelvergabe für die internen NIH-Programme ist hochgradig komplex und steht mit dem Budgetplanungsprozess mit der Regierung in Bezug. Obwohl es keinen expliziten Wettbewerb um Ressourcen gibt, treffen die Institutsverantwortlichen ihre Vergabeentscheidungen aufgrund der von ihnen wahrgenommenen Qualität des jeweiligen internen Programms und Projektes; wer nicht entsprechend leistet, muss mit Mittelkürzungen rechnen; wer erfolgreich ist, erhält zusätzliche Mittel soweit vorhanden. Die Begutachtung erfolgt unter Zuhilfenahme von Experten von außerhalb des NIH. Jedes NIH-Institut mit einem internen Forschungsprogramm hat einen wissenschaftlichen Beirat, der die Forschungsprogramme regelmäßig begutachtet, und zwar mindestens alle fünf Jahre. Diese Begutachtungen stellen die Basis für die Mittelvergabeentscheidungen des Managements dar, auch wenn es keinen expliziten Wettbewerb gibt, und NIH-Wissenschaftler sind nicht mit der Situation konfrontiert, dass ihre Forschungsförderung dahin schmilzt, wenn einige Forschungsprojekte im Zuge eines kompetitiven Mittelvergabeprozesses nicht verlängert oder durch andere ersetzt werden.

Das NIH „intramural Program“ ist nicht die Norm für die Bundeslaboratorien, aber viele von ihnen verfolgen dieselbe Praxis, nämlich gegebenenfalls externe Gutachter für die Beratung des Managements im Entscheidungsprozess über die Mittelvergabe der Institution einzubeziehen.

6.3.4. Bundesfinanzierte Forschungs- und Entwicklungszentren

Die bundesfinanzierten Forschungs- und Entwicklungszentren (federally-funded research and development centers, FFRDCs) sind ein ziemlich einmaliger Typ von Forschungseinrichtung in den USA, obwohl das Modell anderenorts häufig angewendet wird, einschließlich in Deutschland. FFRDCs scheinen im Department of Energy vorzuherrschen, obwohl es sie auch im Verteidigungsministerium, der National Aeronautics and Space Administration (nationale Luft- und Raumfahrtbehörde, NASA) und acht weiteren Institutionen gibt. Das Modell funktioniert folgendermaßen: Eine Bundeseinrich-

tung organisiert, baut und richtet ein Forschungszentrum mit spezifischen Verantwortlichkeiten für einen Teilaspekt der Forschungsaufgaben der Institution ein, schließt aber einen Dienstleistungsvertrag mit einer Nicht-Regierungseinrichtung ab, das Laboratorium zu betreiben, die Mitarbeiter anzustellen und auch Gebäude und Ausstattung zu unterhalten. Die Bundeseinrichtung gibt maßgeblich die Forschungsthematik für das Forschungszentrum vor, und der Auftragnehmer ist für die Ausführung der Vorgaben der Bundeseinrichtung verantwortlich. FFRDCs machen 15% aller Bundesausgaben für Grundlagen- und angewandte Forschung aus. Wenn sie mit Bundeslaboratorien und interner Forschung saldiert werden, beträgt ihr Gesamtbudget 39% aller Bundesausgaben; die restlichen 60% gehen als F&E-Zuwendungen an Universitäten, Non-profit-Organisationen und Firmen.

Die FFRDCs werden von einer Mischung aus Universitäten, Non-profit-Forschungsorganisationen und Firmen auf der genannten Vertragsbasis betrieben. Beispielsweise betreibt die University of California in Berkeley das Lawrence Berkeley und das Lawrence Livermore Laboratorium im Auftrag des Department of Energy, Battelle Memorial Institute (eine Not-for-profit-Forschungseinrichtung) managed das Oak Ridge National Laboratory im Auftrag des Department of Energy und ein Konsortium aus mehreren Firmen (Charles River Laboratories, SAIC, Data Management Services, Inc., und Wilson Information Services, Inc.) betreiben das Frederick Cancer Research Center (Krebsforschungszentrum) im Auftrag des NIH (National Institutes of Health). Sicherstellung der Qualität und Zielrichtung der Forschung an den FFRDCs fällt in die Verantwortlichkeit der Fördereinrichtungen, aber die Abläufe sind so diversifiziert wie im Falle der Bundeslaboratorien (s. oben).

7. Kennzeichen des deutschen Forschungsbetriebes

7.1 Generelle Anmerkungen

Der deutsche Forschungsbetrieb hat unabhängig von allen Komplexitäten eines föderativen Systems eine relativ geradlinige Grundstruktur. Es gibt drei wesentliche Geldgeber: den privatwirtschaftlichen Sektor, der hier nicht im Detail behandelt wird, obwohl er für 66,9 % des gesamten GERD in Deutschland in 2001 steht⁵⁵, die Bundesregierung (und zwar hauptsächlich mit ihren Ministerien für Bildung und Forschung (BMBF), Wirtschaft und Arbeit (BMWA) und für Verteidigung (BMVg)⁵⁶ und die Regierungen der 16 Bundesländer, die die Bundesrepublik Deutschland konstituieren. Diese sind die wesentlichen Fördermittelgeber.

Insgesamt gibt es mehr als 800 Forschungseinrichtungen in Deutschland, die öffentliche Fördermittel erhalten. Hier wird F&E durchgeführt.⁵⁷

Neben den Universitäten und ihrer wichtigsten Förderorganisation, der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), sind die Institute der Max Planck-Gesellschaft und der Fraunhofer-Gesellschaft, die Zentren der Helmholtz-Gemeinschaft der Deutschen Forschungszentren (HGF) und die Institute der Gottfried Wilhelm Leibniz-Gemeinschaft (WGL) die wichtigsten strukturellen Elemente der deutschen Forschungslandschaft. Was die Ebene der Gemeinschaften/Gesellschaften anlangt, sind diese hauptsächlich zwischengeschalteten Organisationen, die allgemeine Fördermittel in spezifische Themenbereiche, Prioritätsfelder und Programme transferieren. Die Institute und Zentren, die Mitglieder in diesen Vereinigungen und Gesellschaften sind, sind die eigentlichen ausführenden Institutionen. Darüber hinaus gibt es eine Reihe von Forschungsinstituten des Bundes und der Länder, die unterschiedlichen Ministerien angegliedert sind und üblicherweise Forschung und Dienstleistungen durchführen, die in enger Beziehung zu den Aufgabenstellungen des jeweiligen Ministerium stehen (siehe Abschnitt 4.3.3.6 für nähere Details).

Zusätzlich unterstützen der Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft in Essen,⁵⁸ der mehr als 307 Stiftungen und Geldgeber repräsentiert, und eine Reihe von großen privaten Stiftungen (wie die Volkswagen-Stiftung, die Robert Bosch-Stiftung, die Bertelsmann- und die Koerber-Stiftung, um nur einige zu nennen) und einige weitere Organisationen die deutsche Forschung in ganz erheblichem Masse, und zwar insbesondere dadurch, dass sie neue Themenfelder anregen oder neue Ansätze zu bestimmten Problemen. Insgesamt ist jedoch der Umfang der Aktivitäten der privaten Stiftungen in Deutschland im Vergleich zu den USA um den Faktor 4 bis 6 geringer.⁵⁹

⁵⁵ Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD): „OECD Science, Technology and Industry Outlook 2002“, OECD Paris 2002, p. 291, ISBN: 92-64-19844-X

⁵⁶ Federal Ministry of Education and Research (BMBF): „Facts and Figures Research 2002“, Bonn, April 2002, p. 234: „...The contributions made by the various government departments to financing federal R & D expenditure differ widely. The Federal Ministries of Economics and Technology (BMWi) – now the Ministry of Economics and Labour (BMWA) -, of Defence (BMVg) and of Education and Research (BMBF) account for almost 90 percent of total federal R&D funds. Nearly two thirds of all federal R&D expenditure is financed by the BMBF's budget.”

⁵⁷ Federal Ministry of Education and Research (BMBF): „Facts and Figures Research 2002“, Bonn, April 2002, p. 234: „...The contributions made by the various government departments to financing federal R & D expenditure differ widely. The Federal Ministries of Economics and Technology (BMWi) – now the Ministry of Economics and Labour (BMWA) -, of Defence (BMVg) and of Education and Research (BMBF) account for almost 90 percent of total federal R&D funds. Nearly two thirds of all federal R&D expenditure is financed by the BMBF's budget.”

⁵⁸ Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft, Barkhovenallee 1, D-45239 Essen (www.stifterverband.de)

⁵⁹ Bundesverband Deutscher Stiftungen, Alfred-Krupp-Haus, Binger Str. 40, D-14197 Berlin (www.stiftungen.org)

Die beiden **hauptsächlichen öffentlichen Geldgeber** - die Bundesregierung und die 16 Länderregierungen, die in 2001 zusammen 30,7 % des F&E-Anteils am Bruttoinlandsprodukt finanziert haben, haben ein Rahmenabkommen nach Artikel 91 b der Verfassung der Bundesrepublik Deutschland zur gemeinsamen Forschungsförderung geschlossen (RV-Fo)⁶⁰. Das ist im Rahmen der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung erfolgt (BLK) – einer speziellen Körperschaft, die durch Beschluss des Bundes und Länder eingerichtet worden ist, um ein Forum zu schaffen, das regelmäßig über Fragen der Bildung und Forschungsförderung berät. Die BLK sitzt in Bonn.⁶¹

Artikel 2 des Rahmenabkommens über die gemeinsame Forschungsförderung legt fest, welche Forschungseinrichtungen gemeinsam finanziert werden und mit welchem Anteil durch den Bund bzw. die Länder:

1.	Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), Bonn	58 : 42
2.	Max Planck-Gesellschaft (MPG), München	50 : 50
3.	Fraunhofer-Gesellschaft (FhG), München	90 : 10
4.	Helmholtz-Gemeinschaft der Deutschen Forschungszentren (HGF), Bonn	90 : 10
5.	Gottfried Wilhelm Leibniz-Wissenschaftsgemeinschaft (WGL), Bonn (früher "Blaue Liste-Institute" genannt)	50 : 50
6.	Vereinigung der Deutschen Akademien der Wissenschaft, Mainz	50 : 50
7.	Deutsche Akademie der Naturwissenschaften ("Leopoldina"), Halle	80 : 20

Der Anteil des jeweiligen Bundeslandes an der Gesamtsumme der von den Bundesländern aufzubringenden Beiträge wird zum Teil auf Basis einer Formel errechnet, die die jeweilige Bevölkerungszahl und das Steueraufkommen berücksichtigt. Die Liste der Forschungseinrichtungen, die unter das gemeinsame Förderabkommen fallen, wird in regelmäßigen Abständen überprüft. Nach einer ziemlich komplizierten und zeitaufwendigen Prozedur kann eine Forschungs- oder Dienstleistungseinrichtung aus dem gemeinsamen Förderschema herausgenommen werden und eine andere Einrichtung kann nach einer spezifischen Begutachtung mit dem Schwerpunkt auf ihrer wissenschaftlichen Qualifikation in den Finanzierungsmodus aufgenommen werden.

Hochschulinstitutionen jeglicher Art sind per Verfassung Einrichtungen der Bundesländer oder müssen – im Falle von privaten Institutionen – vom jeweiligen Bundesland anerkannt werden. Die öffentlichen Hochschuleinrichtungen erhalten ihre Betriebskosten einschließlich Personalmittel vom Land, in dem sie angesiedelt sind, und zwar zunehmend auf Basis eines globalen Budgets⁶², das größere Flexibilität erlaubt, aber auch mehr Verantwortlichkeit erfordert.⁶³

⁶⁰ Rahmenvereinbarung zwischen Bund und Ländern über die gemeinsame Förderung der Forschung nach Art. 91 b GG vom 28. Nov. 1975, zuletzt geändert am 24. Oct./3. Nov. 1997, Bundesanzeiger vom 28. Nov. 1997, Nr. 223, p. 14162

⁶¹ Federal-Länder-Commission on Educational Planning and Research Promotion (BLK), Hermann-Ehlers-Str. 10, D-53113 Bonn (www.blk-bonn.de)

⁶² Thomas BEHRENS: „Globalisierung der Hochschulhaushalte. Grundlagen, Ziele, Erscheinungsformen und Rahmenbedingungen“, Forschungsinstitut für öffentliche Verwaltung bei der Hochschule für Verwaltungswissenschaften Speyer, 1996; Ferdinand KIRCHHOF: „Rechtliche Grundsätze der Universitätsfinanzierung. Staatliche Zuweisungen und autonome Binnenfinanzierung“, Juristen-Zeitschrift (JZ) 6/1998, p. 275-282

⁶³ Martin BRUEGGEMEIER: „Leistungserfassung und Leistungsmessung in Hochschulen“, in: Dietrich BUDAEUS: „Leistungserfassung und Leistungsmessung in öffentlichen Verwaltungen“, Gabler Verlag Wiesbaden 2000; p. 221 – 250. Martin BRUEGGEMEIER: „Potentiale und Probleme eines Hochschulcontrolling“, in: Dietrich BUDAEUS u. a. (ed.): „Neues öffentliches Rechnungswesen. Stand und Perspektiven“, Gabler Verlag Wiesbaden 2000, p. 454 - 486

Die Universitäten, technischen Hochschulen und in jüngster Zeit auch die Fachhochschulen (Hochschulen für angewandte Wissenschaftsdisziplinen) erhalten ihre Mittel vom entsprechenden Bundesland, um sowohl die Lehre als auch die Forschung als Basisfunktionen durchführen zu können. Es wurde früher anhand der Zahl der Hochschullehrer und wissenschaftlichen Mitarbeiter kalkuliert. Mit der 4. Novelle des (Bundes-)Hochschulrahmengesetzes (HRG) im Jahre 1998⁶⁴ ist jedoch festgelegt, dass der Budgetierungsprozess verstärkt leistungsorientierte Kriterien einbeziehen muss. Seit diesem Zeitpunkt haben sich die meisten Länder für so genannte formelbasierte Finanzierungsschemata entschieden, die quantifizierbare Leistungsmerkmale wie die Zahl der Hochschulabsolventen pro Zeiteinheit, die Zahl der wissenschaftlichen Publikationen, der Doktoranden, die Höhe der eingeworbenen Drittmittel, die Zahl der Patentanmeldungen etc. berücksichtigen, und führen diese Schemata jetzt ein. Gebäude und Erstausrüstung für den Laborbetrieb- und Forschungsbetrieb (die Investitionskosten) werden gemeinsam von der Bundesregierung und den Ländern im Verhältnis 50:50 getragen. (Dieses Finanzierungsschema ist jüngst in Frage gestellt worden und ist jetzt Gegenstand einer politischen Debatte mit dem Ziel, die Mischfinanzierung zu entzerren und es für den Bürger stärker transparent zu machen, wer was bezahlt und wer dafür dann auch die politische Verantwortung trägt). Die wichtigsten Wissenschaftsorganisationen haben sich jedoch in einem gemeinsamen Positionspapier für die Beibehaltung des gegenwärtigen Systems der anteiligen Finanzierung zwischen Bundesregierung und Länderregierungen ausgesprochen.⁶⁵

7.2. Geldgeber

7.2.1. Öffentliche Fördereinrichtungen

7.2.1.1 Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)

Aufgabenstellung und Charakteristika

Die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)⁶⁶ ist die zentrale, selbstbestimmte Forschungsorganisation in der Bundesrepublik Deutschland im Bereich der Natur- und Geisteswissenschaften. Seit ihrer Gründung im Jahr 1920 weisen ihr ihre Statuten die beständige Verantwortlichkeit für die Förderung aller Gebiete der Wissenschaft zu.⁶⁷ Die DFG unterstützt Forschungsprojekte in jeder Fachdisziplin, insbesondere im Bereich Grundlagen- und angewandte Forschung an den Universitäten, technischen Universitäten und an einigen anderen Forschungseinrichtungen. Die DFG ist der größte Drittmittelgeber für Forschungsprojekte an den Universitäten und agiert ausschließlich auf Basis eingereicherter und Peer-begutachteter Projektanträge.

Die DFG berät auch die Parlamente und Regierungsstellen in wissenschaftlichen Angelegenheiten, fördert die Beziehungen zwischen Wissenschaft, Industrie und Wirtschaft sowie zwischen deutschen Wissenschaftlern und ausländischen Forschungseinrichtungen. Sie legt besonderes Gewicht auf die Förderung junger Wissenschaftler.

In ihrer Rechtsform ist die DFG eine Vereinigung bürgerlichen Rechtes. Zum Zeitpunkt Mai 2003 hatte sie 68 deutsche Universitäten und technische Hochschulen als Mitglieder (von insgesamt 97

⁶⁴ Framework Act for Higher Education of August 20, 1998 (BGBl. I p. 2190)

⁶⁵ Gemeinsame Position der Allianz der Wissenschaftsorganisationen zur Neuordnung der Forschungsfinanzierung und des Hochschulbaus, July 22, 2003 (www.helmholtz.de)

⁶⁶ Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), Kennedyallee 40, D-53175 Bonn (www.dfg.de)

⁶⁷ Statute of the Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG), concluded on May 18 and August 02, 1951 in Cologne and Munich and last amended on July 03, 2002 in Bonn (annex to the Annual Report 2002, p. 229 – 234)

deutschen Universitäten), 16 außeruniversitäre Forschungseinrichtungen und -organisationen - darunter die Max-Planck-Gesellschaft in München und die Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried-Wilhelm-Leibniz (WGL) in Bonn, sieben Akademien der Wissenschaft (der Bundesländer) und drei Berufsorganisationen.

Die wissenschaftlichen Mitglieder aller Organe der DFG und die ehrenamtlichen Projekt- und Programmgutachter werden von der wissenschaftlichen community ausgewählt. In allen Entscheidungsgremien der DFG haben die wissenschaftlichen Mitglieder die Mehrheit.

Die DFG erhält mehr als 99 % ihrer Budgetmittel von der öffentlichen Hand, und zwar 58 % von der Bundesregierung und 42 % von den 16 Bundesländern.

Organisation

Eine Systemevaluierung⁶⁸ der Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) und der Max-Planck-Gesellschaft durch eine international Kommission in 1998/99, die als Ergebnis einer Entscheidung der Regierungschefs des Bundes und Länder im Dezember 1996 eingesetzt worden ist,⁶⁹ führte zu Empfehlungen, die u.a. eine Verbesserung der Organisationsstruktur, mehr Möglichkeiten für stärkere Autonomie und Flexibilität in den Budgetplanungs- und Verwaltungsabläufen anregen und vorschlugen, der DFG die Chance und die erforderlichen Instrumente an die Hand zu geben, ein Portfolio von wissenschaftlich determinierten, strategisch orientierten Forschungsprogrammen zu entwickeln.

Zumindest ein Teil dieser Empfehlungen wurde durch wesentliche Änderungen in der Satzung der DFG umgesetzt, die von der Mitgliederversammlung am 3. Juli 2002 in Bonn beschlossen worden sind, und durch vorangehenden Beschluss der Vertreter des Bundes und der Länder als öffentliche Geldgeber der DFG im Rahmen der BLK.

Die wichtigsten Gremien der DFG sind:

- die Mitgliederversammlung
- das Präsidium
- der Senat
- der Hauptausschuss (Bevolligungsausschuss)
- und die Gutachterausschüsse.

Die **Mitgliederversammlung** legt die Richtlinien für sämtliche DFG-Aktivitäten fest, bestätigt den Jahresbericht und den Jahresabschluss, genehmigt die Aktivitäten des Präsidiums, bestellt die Mitglieder des Präsidiums und des Senats und bestätigt die Gutachterausschüsse.

Das **Präsidium** besteht aus dem hauptamtlichen Präsidenten, der für 3 Jahre mit Verlängerungsmöglichkeit gewählt wird, acht ehrenamtlichen Vizepräsidenten und zwei weiteren beratenden Mitgliedern. Das Präsidium diskutiert und entscheidet über alle Angelegenheiten des laufenden Geschäftes.

Der **Senat** ist das Gremium, das für die Wissenschaftspolitik zuständig ist. Er hat 39 wissenschaftliche Mitglieder, die von der Mitgliederversammlung gewählt werden. Der Senat regt Forschungs-

⁶⁸ „Forschungsförderung in Deutschland. Bericht der internationalen Kommission zur Systemevaluation der Deutschen Forschungsgemeinschaft und der Max-Planck-Gesellschaft“, Volkswagen Foundation, Hannover, June 1999

⁶⁹ Decision of the heads of Federal and aender governments on flows of finances in the research area of December 18, 1996, para. 1.8, BLK-document K 97.01 MS, Bonn 1997

operationen an, entscheidet über die Einrichtung von Schwerpunktprogrammen und berät Parlamente und Regierungsstellen, wozu er Ausschüsse und Beiräte beruft.

Die Zuständigkeiten des **Hauptausschusses** wurden durch Ergänzungen zur Satzung der DFG im Juli 2002 erheblich erweitert. Der Hauptausschuss ist das Entscheidungsgremium für alle Angelegenheiten, die die Forschungsförderung durch die DFG betreffen. Er diskutiert die Förderpolitik, die Programmplanung und Programmumsetzung auf der Basis der Senatsentscheidungen und entscheidet über den jährlichen Budgetantrag, der den Bundes- und Länderparlamenten zur Bewilligung vorzulegen ist.

Der Hauptausschuss besteht aus den 39 wissenschaftlichen Mitgliedern des Senats, 16 Vertretern der Länderregierungen, Vertretern der Bundesministerien, die im Forschungssektor involviert sind und gemeinsam wie die Ländervertreter 16 Stimmen haben, sowie zwei Vertretern des Stifterverbandes für die Deutsche Wissenschaft.

Die Aktivitäten der gewählten ehrenamtlichen **Gutachter** der DFG stellen die eigentliche Basis für die Förderung der Forschungsprojekte dar, und auf ihren Gutachten treffen die Unterausschüsse für die spezifischen Förderprogramme oder in schwierigen oder wichtigen Fällen auch der Hauptausschuss ihre Entscheidungen. Die DFG-Gutachter werden alle fünf Jahre von Wissenschaftlern, die selbst in der Forschung tätig sind, durch direkte, allgemeine und geheime Wahl bestimmt. Die letzte Gutachterwahl fand im November 1999 statt, als 650 Gutachter für 189 separate Forschungsgebiete gewählt wurden.

Die Verbindungsstelle zwischen dem individuellen Antragsteller, der Fördermittel für sein Forschungsprojekt sucht, und den Peer-Gutachtern ist die DFG-Geschäftsstelle in Bonn und ihre Programmdirektoren und -manager. Die Programmdirektoren sind erfahrene Fachleute, die das breitere Fachgebiet, in dem sie tätig sind, sehr genau kennen. Sie evaluieren die eingereichten Projektanträge unter formalen verfahrenstechnischen und methodischen Gesichtspunkten und leiten die Anträge dann mit einem ersten Kommentar an die zuständigen Peer-Gutachter weiter. Die Programmdirektoren fordern nicht selbst zur Einreichung von Projektanträgen auf, aber sie geben Forschern auf Wunsch Hilfestellung. Die Förderquote im Programm für Einzelprojektförderung, dem wichtigsten und grundlegenden Förderinstrument der DFG, schwankt seit ein paar Jahren um den Wert von 40 %.

Finanzierung der DFG selbst

Wie bereits erwähnt, erhält die DFG 99 % ihrer verfügbaren Mittel von öffentlichen Geldgebern. In 2001 und 2002 sah die Aufteilung folgendermaßen aus:

DFG-Finanzierung nach Geldgeber				
	2001		2002	
	Mio. Euro	%	Mio. Euro	%
Bundesregierung	700,2	58,10	737,1	58,60
Bundesländer	500,3	41,50	516,0	41,00
Stifterverband	2,5	0,20	2,5	0,20
Private Zuwendungen	0,9	0,10	0,8	0,10
Spezifisch Zuwendungen des Bundes und der Länder für Baumaßnahmen	0,1	0,00		
Eigene Einkünfte der DFG	1,2	0,10	1,1	0,10
Gesamteinkünfte	1.205,2	100,00	1.257,5	100,00
Kassenbestände	1,6		3,9	
Verfügbare Mittel, gesamt	1206,8		1.261,4	

Die wichtigsten Förderprogramme der DFG

Die DFG unterhält derzeit folgende hauptsächlich Förderprogramme:

1. Einzelförderung im Normalverfahren
Zuwendungen unter diesem Programm stellen den Kern der gesamten Förderaktivität dar. Jeder deutsche Forscher/in oder Forscher, der für eine bestimmte Zeit an einer deutschen Fördereinrichtung arbeitet, kann unter diesem Programm Fördermittel beantragen.
2. Direkte Nachwuchsförderung
 - 2.1 Forschungsstipendien
(werden für eng definierte Forschungsprojekte vergeben und können auch dazu genutzt werden, sich in spezifische Forschungsgebiete oder spezifische Methoden einzuarbeiten)
 - 2.2 Finanzierung der eigenen Personalkosten
(qualifizierte junge Forscher können die Finanzierung ihrer eigenen Stelle/ Personalkosten im Rahmen eines Projektantrages beantragen und dann auf diesem Projekt an einem Universitäts- oder Forschungsinstitut arbeiten)
 - 2.3 Heisenberg-Programm
(Förderprogramm für besonders qualifizierte junge Wissenschaftler und angehende Hochschullehrer, das darauf zielt, diese Nachwuchskräfte zur Fortsetzung ihrer akademischen Forschung zu ermutigen statt andere Stellenangebote anzunehmen)
 - 2.4 Emmy Noether-Programm
(Förderprogramm, das darauf abzielt, besonders qualifizierte junge Wissenschaftler in die Lage zu versetzen, wissenschaftliche Unabhängigkeit bereits in einer frühen Phase ihrer wissenschaftlichen Karriere zu erlangen. Über einen 6-Jahreszeitraum unmittelbar anschließend an ihre Promotion wird den Wissenschaftlern unter diesem Programm die Möglichkeit gegeben, die Voraussetzungen für die nachfolgende Anstellung als Hochschullehrer zu erwerben)
3. Leibniz-Programm (Förderung ausgewählter Spitzenforscher und Spitzengruppen)
4. Koordinierte Programme
 - 4.1 Sonderforschungsbereiche
(den Universitäten angegliederte langfristig angelegte Forschungsbereiche, an denen Wissenschaftler unterschiedlicher Fachrichtungen im Rahmen eines interdisziplinären Forschungsprogramms zusammenarbeiten)
 - 4.2 Graduiertenkollegs
(Sonderprogramme an den Universitäten zur Förderung von Promotionsstudenten im Rahmen eines systematisch strukturierten und üblicherweise interdisziplinären Studienprogramms)
 - 4.3 Schwerpunktprogramme
(Projekte mit breit definiertem Forschungsgegenstand, die von mehreren Forschern an unterschiedlichen Orten durchgeführt werden und üblicherweise für 5 Jahre finanziert werden)
 - 4.4 Forschergruppen
(Forschergruppen setzen sich aus wenigen Forschern zusammen, die an einem gemeinsamen Projekt am selben Ort arbeiten; die Finanzierung erfolgt für 5 Jahre)
 - 4.5 Geisteswissenschaftliche Zentren
(diese Zentren gibt es nur in den neuen Bundesländern und haben sich aus früheren Instituten der Akademie der Wissenschaften der DDR entwickelt. Sie wurden zeitlich befristet eingerichtet, um interdisziplinäre Studien, Kooperationsstudien und international ausgerichtete Forschungsprojekte durchzuführen)
5. DFG Forschungszentren

Dieses Programm zielt darauf ab, international sichtbare Spitzenforschung zu finanzieren und basiert auf der existierenden Kooperationsforschung in Schwerpunktbereichen. Bis zu 6 zusätzliche Professorenstellen zuzüglich Mitarbeiter und Teams von Nachwuchsforschern können in einem Forschungszentrum bis zu 12 Jahre finanziert werden. Bislang gibt es 5 Forschungszentren, darunter das für "Funktionale Nanostrukturen" in Karlsruhe und für "Mathematik für Schlüsseltechnologien" in Berlin.

6. Infrastrukturförderung

6.1 Zentrale Forschungseinrichtungen

(Einrichtungen von bundesweiter Bedeutung, an denen hochqualifizierte Mitarbeiter und/oder Ausstattung an einem einzigen Ort konzentriert sind, die benötigt werden, um spezielle wissenschaftlich-technische Dienstleistungen für die Forschung zu erbringen. Es handelt sich um Langzeiteinrichtungen)

6.2 Wissenschaftliche Literaturversorgungs- und Informationssysteme

(Informationseinrichtungen, die darauf abzielen, Literatur- und Informationsquellen für die Forschung in einfacher und bedarfsorientierter Form verfügbar zu machen).

In etwas komprimierter Form lassen sich die Mittel, die die DFG von ihren Geldgebern erhalten hat, den folgenden Verwendungszwecken zuordnen (die Zahlen in Klammern beziehen sich auf die zuvor dargestellte Programmstruktur und geben an, welches Programm für welche Verwendungszwecke zum Einsatz kam).

Die erhaltenen Fördermittel wurden von der DFG folgendermaßen verwendet...

		2001		2002	
		Mio. €	%	Mio. €	%
1	Allgemeine Forschungsförderung (1, 2.1, 2.2, 2.3, 4.3, 4.4, 4.5, 6.1, 6.2)	725,1	60,30	728,2	57,80
2	Sonderforschungsbereiche (2)	342,1	28,40	353,4	28,00
3	Graduiertenkollegs (4.2)	63,7	5,30	65,6	5,20
4	Emmy Noether-Programm (2.4)	13,3	1,10	21,3	1,70
5	Leibniz-Programm	11,9	1,00	13,0	1,00
6	Förderung durch spezielle Zusatzmittel			17,2	1,40
7	DFG-Forschungszentren	4,1	0,30	16,7	1,30
8	Verwaltungsausgaben	42,7	3,50	44,9	3,60
9	Gesamtausgaben	1.202,9	100,00	1.260,3	100,00

Anmerkungen: Von 2001 auf 2002 ist das Budget der DFG um 4,8 % gestiegen. Die Verwaltungskosten sind mit 3,5 bzw. 3,6 % im internationalen Vergleich relativ niedrig.

In 2002 wurden im Segment "Allgemeine Forschungsförderung" 14.891 Projekt- bzw. Förderanträge mit einem Gesamtvolumen von 1.843,9 Mio. € bearbeitet. Von diesen Anträgen wurden 8.299 oder 55,7 % mit einem Gesamtvolumen von 756,7 Mill. € bewilligt (41 % der beantragten Mittel).

In 2002 erhielten 292 Sonderforschungsbereiche Fördermittel (297 in 2001).

In 2002 wurden 276 Graduiertenkollegs finanziert, davon 25 internationale und 41 neu aufgelegte.

Das neue strategische Instrument der DFG, die DFG-Forschungszentren, umfasst 5 Zentren, die in 2002 finanziert wurden (an den Universitäten/ technischen Universitäten in Berlin, Bremen, Göttingen, Karlsruhe and Würzburg).

Förderung nach Forschungsschwerpunkten und Fördertyp

Die Förderarten schließen Personalkosten (Forscher, Mitarbeiter und Hilfskräfte), Verbrauchsmaterialien und Sachinvestitionen ein. Der größte Anteil entfällt üblicherweise auf die Personalkosten.

In den letzten Jahren lagen die wesentlichen Forschungsförderschwerpunkte der DFG in den Geistes- und Sozialwissenschaften, in der Biologie und Medizin, in den übrigen Naturwissenschaften und den Ingenieurwissenschaften:

Forschungsförderung der DFG nach Fachdisziplinen

	2001		2002	
	Mio. Euro insgesamt	davon Personal (%)	Mio. Euro insgesamt	davon Personal (%)
Geistes- und Sozialwissenschaften	175,1	85,60	188,8	82,27
Biologie und Medizin	406,3	74,30	456,8	72,02
übrige Naturwissenschaften	269,9	75,95	287,5	83,90
Ingenieurwissenschaften	260,7	86,92	262,5	87,01
Gesamtförderung	1.146,4	78,45	1.195,6	77,74

Nicht überraschend ist der Investitionsmittelbedarf in den Geistes- und Sozialwissenschaften sehr gering (0,16 % der Forschungsförderung in 2002), überraschend niedrig in den Ingenieurwissenschaften (3,0 %), höher im Bereich Biologie/ Medizin (4,5 %) und am höchsten bei den übrigen Naturwissenschaften (7,0 %). Der Bedarf an Verbrauchsmitteln ist überraschend hoch bei den Geistes- und Sozialwissenschaften (17,1 %) und im Rahmen des zu Erwartenden bei den Ingenieurwissenschaften (10,0 %), Naturwissenschaften (17,9 %) und Biologie/ Medizin (23,5 %).

Ergebnisse und Evaluierung der Forschungsförderung

Zum dritten Mal hat die DFG eine Evaluierung ihrer Forschungsförderung publiziert, diesmal für den Zeitraum 1999 – 2001⁷⁰, und hat dabei auch weitere Ergebnisse der Alexander von Humboldt-Stiftung (AvH)⁷¹ und des Deutschen Akademischen Austauschdienstes (DAAD)⁷² in die Analyse einbezogen, nämlich zur Attraktivität der deutschen Universitäten und Forschungseinrichtungen für ausländische Forscher in Korrelation zur DFG-Förderung, die sie erhalten haben. Die Ergebnisse geben einen ersten Eindruck, wie ein Ranking von Universitäten unter Forschungsgesichtspunkten aussehen könnte.⁷³ Dieses Instrumentarium soll in den kommenden Jahren weiterentwickelt werden.

Wenn man die Universitäten heranzieht, die zwischen 1999 und 2001 zumindest 0.5 Mio. € an DFG-Fördermitteln eingeworben haben, kommt man auf 80 Institutionen, die man in vier Gruppen à 20 aufliedern kann.

Die Top 20-Universitäten vereinigen 56 % der Gesamtförderung an die Universitäten. In einer statistischen Durchschnittsbetrachtung wirbt ein Professor an einer der Top 20-Universitäten sechsmal mehr Drittmittel ein als ein Professor in der vierten Gruppe (Gruppe der 60 – 80). Dieses Ranking ist ziemlich stabil über die verschiedenen Zeiträume.

⁷⁰ Deutsche Forschungsgemeinschaft (ed.): „Foerder-Ranking 2003. Institutionen – Regionen – Netzwerke. DFG-Bewilligungen und weitere Basisdaten öffentlich geförderter Forschung“, Bonn, July 2003

⁷¹ Alexander von Humboldt-Stiftung, Jean-Paul-Str. 12, D-53173 Bonn, www.avh.de

⁷² Deutscher Akademischer Austauschdienst (DAAD), Kennedyallee 50, D-53175 Bonn, www.daad.de

⁷³ Cf. also the online-version, which offers additional detailed analysis: www.dfg.de/ranking

Außeruniversitäre Einrichtungen halten einen Anteil von 11 % an der DFG-Förderung. Der größte Einzelposten geht an die Max-Planck-Gesellschaft (2,7 %). Etwa 15 % der DFG-Gutachter arbeiten an außeruniversitären Instituten. Die größte Zahl kommt von der Max-Planck-Gesellschaft (3,6 %), aber auch die Helmholtz-Gemeinschaft und die die Leibniz-Wissenschaftsgemeinschaft entsenden Gutachter in signifikanter Zahl. Die Top 20 Universitäten delegieren etwa dreimal so viele Gutachter wie die Universitäten der vierten Gruppe.

Nach den Daten der AvH und des DAAD kommen ausländische Forscher, die von diesen Einrichtungen gefördert werden, hauptsächlich aus China, USA, Russland, Indien und Japan (AvH) bzw. China, Russland, Polen, Indonesien und Ägypten (DAAD). Von den beiden Fördereinrichtungen finanzierte Forscher finden sich besonders häufig in den Fachdisziplinen Chemie, Physik, Biologie, Ingenieurwissenschaften und Geowissenschaften. 21 % der ausländischen Wissenschaftler, die von der AvH-Stiftung gesponsert werden, ziehen einen Aufenthalt an einer außeruniversitären Einrichtung vor (12 % an Instituten der Max-Planck-Gesellschaft und 4 % an Forschungszentren der Helmholtz-Gemeinschaft).

Internationale Vernetzung und Kooperation

Die DFG ist in ein dichtes Netzwerk von internationalen Kooperationen eingebettet, in dem die Beziehung zur National Science Foundation in USA (NSF), mit vergleichbaren europäischen Organisationen und mit der National Science Foundation in China (NSFC) besonderes wichtig sind.⁷⁴ Die DFG hat zwei Liaison-Büros, eines in Washington, D.C. (USA) und ein kürzlich eröffnetes in Moskau (Russland). Seit 2000 betreibt die DFG das Chinesisch-Deutsche Zentrum in Peking (China) in Zusammenarbeit mit der National Science Foundation in China. Das Zentrum fördert Grundlagenforschung in den Natur- und Ingenieurwissenschaften in beiden Ländern.

Von zunehmender Bedeutung ist die wachsende europäische Zusammenarbeit - im Kontext des Europäischen Hochschulraums (European Higher Education Area, EHEA)⁷⁵ und des Europäischen Forschungsraums (European Research Area, ERA)⁷⁶ sowie des 6. Forschungs-Rahmenprogramms der EU.⁷⁷ Die DFG nimmt eine aktive und konstruktive Position in der Diskussion über die Etablierung eines „Europäischen Forschungsrates“ ein.⁷⁸

7.2.1.2 Die Helmholtz-Gemeinschaft der Deutschen Forschungszentren

Mit einem Budget von 1.6 Mrd. € in 2001 geht der größte Anteil der unter dem gemeinsamen Forschungsfördersystem des Bundes und der Länder zur Verfügung gestellten Mittel an die 15 deutschen

⁷⁴ Cf. The chapter „International Cooperation“ in the annual reports of the DFG in a printed version in German with an English summary and also available on CD-ROM; last edition: Deutsche Forschungsgemeinschaft: „Jahresbericht 2002. Aufgaben und Ergebnisse“, Bonn, July 2003 (www.dfg.de/jahresbericht); Deutsche Forschungsgemeinschaft: „DFG in Kuerze 2002 – DFG in brief“, edition 2002 in German and English, Bonn, May 2003 (www.dfg.de)

⁷⁵ Hans Rainer FRIEDRICH: „Neuere Entwicklungen und Perspektiven des Bologna-Prozesses“, Arbeitsberichte 4/02 des Instituts für Hochschulforschung Wittenberg e.V., Lutherstadt Wittenberg 2002, ISBN: 3-9806701-6-3

⁷⁶ Communication from the Commission: „Towards a European Research Area“, COM (2000) final of Jan. 18, 2000; Communication from the Commission: „Der Europäische Forschungsraum: Ein neuer Schwung. Ausbau, Neuausrichtung, neue Perspektiven“, KOM (2002) 565 endg., Brussels, 16 Oct. 2002

⁷⁷ Federal Ministry of Education and Research (BMBF): „Das 6. Forschungsrahmenprogramm. Chance fuer Deutschland und Europa“, Bonn, Dezember 2002

⁷⁸ Ernst-Ludwig WINNACKER: „European Science“, in: ESF Communications, The Journal of the European Science Foundation, Spring 2002 No. 44, Strasbourg, ISSN: 0293-082X (www.esf.org)

Forschungszentren, die der “Hermann von Helmholtz-Gemeinschaft der Deutschen Forschungszentren” (HGF) beigetreten sind.⁷⁹ Aufgrund des Finanzierungsschlüssels von 90 : 10 (Bund gegenüber Bundesland mit Sitz der Einrichtung) erhalten die Helmholtz-Zentren bei weitem den größten Anteil der gemeinschaftlich finanzierten Forschungsförderung. Zusätzlich werben die Zentren jährlich zwischen 500 Mio. € und 600 Mio. € Forschungsverträge für ihre wissenschaftliche Arbeit ein.

Die Gemeinschaft

15 rechtlich selbständige Institutionen haben 2001 die Helmholtz-Gemeinschaft gebildet. Der Hauptgrund für die Gründung der Gemeinschaft war, die institutionellen zentrenbezogenen Finanzierungs- und Budgetierungsmechanismen allmählich abzulösen und ein programmorientiertes, zentrenübergreifendes Finanzierungs- und Budgetierungsverfahren zu erreichen. Der Zweck der Gemeinschaft liegt auf der zentrenübergreifenden Koordination der Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten ihrer Mitglieder im Rahmen einer programmorientierten Förderung und Begutachtung sowie einer gemeinsamen Interessenvertretung nach außen.

Die Gemeinschaft hat keine unmittelbaren Zielvorgaben oder Zuständigkeiten bezüglich des internen Managements und der Leitung ihrer Mitgliedszentren. Jedes Forschungszentrum ist ein Mitglied der Gemeinschaft. Macht und Einfluss der Gemeinschaft rühren von ihrer Rolle in der Verteilung öffentlicher Fördermittel an die Zentren mit ihren im Wettbewerb zueinander stehenden wissenschaftlichen Interessen. Die Gremien und Ausschüsse der Gemeinschaft beinhalten den Senat, den Ausschuss der Finanzierungspartner (die Vertreter des Bundes und der Länder), den Präsidenten und die Mitgliederversammlung.

Der Senat besteht aus den Vertretern des Bundes und der Länder, Repräsentanten aus Wissenschaft und Wirtschaft, Abgeordneten des Deutschen Bundestag und Vertretern der anderen großen Wissenschaftsorganisationen (Wissenschaftsrat, DFG, Max-Planck-Gesellschaft, Fraunhofer-Gesellschaft, Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz und der Deutschen Hochschulrektorenkonferenz, HRK). Der Präsident der Gemeinschaft fungiert auch als Vorsitzender des Senats. Der Senat entscheidet im Rahmen der Anforderungen der Forschungspolitik über die thematische Struktur der Forschungsgebiete und über deren strategische Ausrichtung (gegenwärtig gibt es sechs Forschungsgebiete), wobei die Empfehlungen der Mitgliederversammlung und externe strategische Evaluierung berücksichtigt werden. Der Senat initiiert die kommende Programmevaluierung und nimmt ihre Ergebnisse entgegen. Er setzt Prioritäten und verfasst Empfehlungen an die Finanzierungspartner für die Programme in den einzelnen Themengebieten. Die Mitglieder des Senats werden vom Ausschuss der Finanzierungspartner bestellt; ihre Amtsperiode beträgt drei Jahre.

Der Ausschuss der Finanzierungspartner entscheidet über die Anforderungen an die Forschungspolitik der Finanzierungspartner und über die Themengebiete, wobei die ständige Diskussion mit Wissenschafts- und Wirtschaftsorganisationen sowie mit dem Senat und den Zentren erfolgt. Die Entscheidungen gelten für einen mehrjährigen Zeitraum, generell für 5 Jahre.

Der Präsident wird vom Senat auf Vorschlag der Mitgliederversammlung gewählt. Seine Amtszeit beträgt 5 Jahre.

⁷⁹ Secretariat of the Helmholtz Association of National Research Centres, Ahrstr. 45, D-53175 Bonn, www.helmholtz.de

Programmorientierte Budgetierung und Finanzierung

Die Entwicklungen zu einer programmorientierten Budgetierung und Finanzierung auf Basis einer strategisch orientierten Begutachtung haben im Jahr 2002 begonnen; die entsprechenden Mechanismen werden zur Zeit weiterentwickelt und implementiert. Die Verfahrensweise kann wie folgt beschrieben werden:

Die Helmholtz-Zentren arbeiten ihre Forschungsprogramme eigenverantwortlich - entweder individuell oder in Kooperation - aus. Mit diesen Programmen unterziehen sie sich einem Wettbewerbsverfahren innerhalb der Helmholtz-Gemeinschaft. Der Wettbewerb wird vom Präsidenten moderiert und vom Senat mit Hilfe nationaler und internationaler Experten evaluiert. Die begutachteten Programme sind Grundlage für die Mittelverteilung durch den Bund und das jeweilige Bundesland an die einzelnen Zentren.

Staatliche Einflussnahme

Der forschungspolitische Rahmen für die programmorientierte Budgetierung und Finanzierung ist in den forschungspolitischen Anforderungen der Finanzierungspartner in deren Ausschuss festgelegt. Diese Richtlinien berücksichtigen die satzungsmäßigen Erfordernisse der Helmholtz-Gemeinschaft und die Ergebnisse der Systemevaluierung der HGF durch den Wissenschaftsrat. Die Anforderungen an die Forschungspolitik stellen daher Vorbedingungen dar, die sich auf folgende Aspekte beziehen:

- die Struktur der Forschungsgebiete,
- der mehrjährige Budgetrahmen und die Begutachtungsperioden und -intervalle,
- generelle Zielsetzungen (einschließlich Vorsorge- und Beratungsanliegen) und
- die Evaluierungskriterien für die Programme

sowie als Rahmenbedingungen für die Helmholtz-Zentren, internationale Verpflichtungen und Verträge einzugehen, Flexibilisierungsinstrumente zu schaffen, sowie die Controlling-Anforderungen und die Finanz- und Budgetstatuten einzuhalten.

Der gesamte Prozess soll als Dialog und Feedback zwischen den Partnern erfolgen. Das Ziel ist es, einerseits eine zu starke Einflussnahme der Regierung auf Kosten der Forschungsfreiheit zu verhindern, auf der anderen Seite aber auch eine Flucht der Wissenschaft aus der gesellschaftspolitischen Verantwortung auszuschließen.

Themenbereiche der Forschung

Die Forschungsaktivitäten der Helmholtz-Gemeinschaft sind derzeit vollständig in sechs Forschungsgebiete strukturiert:

Forschungsförderung nach Themenbereich (2001)

Forschungsgebiet	Mio. €	%
Infrastruktur	37	2,4 %
Gesundheit	277	17,8 %
Verkehr und Weltraum	212	13,6 %
Struktur der Materie	434	27,9 %
Erde und Umwelt	283	18,2 %
Energie	209	13,4 %
Schlüsseltechnologien*	106	6,8 %
Gesamt	1.558	100 %

* Schließt wissenschaftliche Informatik, Informationstechnologie und nanoelektronische Systeme, Nanotechnologie, Mikrosystemtechnologie und neue Werkstoffe ein.

Quelle: Helmholtz-Gemeinschaft 2003

Hinzu kommen Gelder für Serviceleistungen an Dritte and spezielle Aufgaben in Höhe von insgesamt 60 Mio. €

Forschungsprogramme

Innerhalb des Forschungsgebietes sind die Forschungsaktivitäten und die Kapazitäten der Zentren in Form von gemeinsamen Programmen strukturiert, das heißt:

- Entweder in Programmen, die den Rahmen für langfristig angelegte Forschungsaktivitäten einschließlich der erforderlichen Infrastruktur bilden. In der Regel liegt ihnen eine strategische Planung über fünf Jahre zugrunde und sie sind wissenschaftlich fundiert ausgearbeitet;
- und/oder in Programmen nationaler oder internationaler Wissenschaftsinfrastruktur, insbesondere Grosseinrichtungen, die üblicherweise auf Langzeit-Grundsatzentscheidungen basieren und über mehrere Programmperioden reichen.

Die Programme sind langfristig angelegt, aber nicht permanent. Sie sind üblicherweise auf Programmperioden von 5 Jahren Dauer konzipiert und werden von Zeit zu Zeit aktualisiert und evaluiert. Wenn es innerhalb eines Forschungsgebietes eine Unterscheidung in Forschungsprogramme und nationale und internationale Infrastrukturprogramme gibt, werden die Programmlaufzeiten separat behandelt.

Ziel ist ein Vollkostenrechnungswesen für Programme und Programmteile einschließlich der entsprechenden Infrastrukturkosten der Zentren. Während der Einführung dieses Rechnungswesens wird die Harmonisierung durch ein spezielles "Coaching" unter der Verantwortlichkeit des Präsidenten der Helmholtz-Gemeinschaft sichergestellt.

Budgetrahmen

Der Gesamtbetrag für die Forschungsförderung, die vorgesehene Wachstumsrate und die Verteilung auf die einzelnen Forschungsgebiete (und folgerichtig auch auf die einzelnen Zentren) werden im Voraus von den Regierungen des Bundes und der Länder als forschungspolitische Richtlinien festgelegt. Die Zuwendungen an das individuelle Zentrum schwanken entsprechend den Ergebnissen der Evaluierung der eingereichten Programmanträge. Die einzelnen Zentren publizieren ihre Jahresbudgets, deren Einzelpositionen die Ergebnisse des Wettbewerbsverfahrens in der Programmevaluierung und der Begutachtung der Budgetzahlen widerspiegeln.

In begründeten Ausnahmen können Budgetangelegenheiten auch für einzelne Programme geregelt werden. Der Präsident der Helmholtz-Gemeinschaft verfügt über einen "Impuls- und Vernetzungsfonds", der hauptsächlich dazu gedacht ist, Vernetzungen mit Universitäten, internationale Vernetzung und die Förderung von Nachwuchswissenschaftlern zu finanzieren. Dieser Budgetposten hatte 2003 eine Obergrenze von 22.5 Mio. Euro und soll weiter wachsen.

20 % aller Budgetpositionen für die Forschungsgebiete stehen den Zentren für Forschungsaktivitäten zur Verfügung, die nicht programmgebunden sind. Dieser Betrag wird entsprechend des Anteils der Forschungsprogramme im Wettbewerbsverfahren auf die Zentren verteilt. Die Zentren haben so die Möglichkeit, neue aussichtsreiche Forschungsthemen rasch und nach eigener interner Entscheidung aufzugreifen, die bisher noch nicht in Programmen behandelt werden und die vielleicht auch nicht in die bis dahin festgelegten Forschungsgebiete passen würden, jedoch gänzlich neue Forschungsfelder eröffnen.

Generelle Ziele

Die generellen Ziele und Erwartungen der Politik, die sich daraus ableiten, legen den Fokus auf die wissenschaftliche Qualität der Programme in einem internationalen Wettbewerbsumfeld, auf Beiträge der Programme zu gesellschaftspolitischen Problemstellungen einschließlich Vorsorgeangelegenheiten und Beratung der Politik (was ggf. von Dritter Seite zu finanzieren ist) und schließlich auf den Innovationsbeitrag der Programme zur Verbesserung der internationalen wirtschaftlichen Wettbewerbsfähigkeit.

Bei der Festlegung der generellen Ziele werden auch die bereits existierenden sonstigen Programme des Bundes und der Länder sowie die europäischen Programme berücksichtigt, soweit sie thematisch relevant sind.

Bei speziellem Bedarf können Bund und Länder auch thematische Vorgaben für Programme machen, die auf Forschungsgebiete mit hoher Aktualität und Dringlichkeit abzielen. Solche Programme können dann - insbesondere, wenn sie außerhalb der regulären Antrags- und Evaluierungsperioden der existierenden Programme fallen - mit zusätzlichen Mitteln ausgestattet werden. Vor der endgültigen Festlegung solcher Programme ist ihre Diskussion im Senat der Helmholtz-Gemeinschaft erforderlich.

Evaluierungskriterien für die Programme

Die Kriterien für die Abfassung und Evaluierung der Programme sind:

- wissenschaftliche Qualität im nationalen und internationalen Vergleich
- Originalität des Programms
- wissenschaftliche Kompetenz für die Implementierung des Programms
- relevante wissenschaftliche Publikationen, erfolgreiche Drittmittelwerbung von der Industrie, der EU, vom Bund oder den Ländern oder auch von anderen unabhängigen Fördermittelgebern wie der DFG, Stiftungen etc.
- strategische Bedeutung des Programms; wissenschaftliche und wirtschaftliche Relevanz; Relevanz für die Gesellschaft
- Bedeutung für die spezifischen Zielsetzungen der Helmholtz-Gemeinschaft; Konzentration der Kompetenz innerhalb der Helmholtz-Gemeinschaft
- Teilnahme an nationalen, europäischen und internationalen Programmen (Europäisches Exzellenzzentrum, Koordinationsfunktionen, Ergänzungsprogramme etc.)

- Kooperation und Vernetzung mit deutschen und ausländischen Wissenschaftspartnern, insbesondere Universitäten
- Innovationspotenzial; Kooperation mit der Industrie, auch regional; Technologietransfer in kommerzielle Anwendungen; spin-offs/Ausgründungen; Patentanmeldungen; Lizenzvergabe
- Förderung von Nachwuchswissenschaftlern und Gleichstellung von Frauen
- Personal- und Budgetanforderungen
- Angemessenheit der Ausgaben für programmspezifische Infrastruktur und Großinvestitionen.

Zusammenarbeit und Vernetzung mit Universitäten

Um ihre Ziele erfolgreich zu erfüllen, sucht die Helmholtz-Gemeinschaft und die einzelnen Zentren nach Kooperations- und Vernetzungsmöglichkeiten mit herausragenden nationalen und internationalen wissenschaftlichen Partnern, insbesondere Universitäten. Die führenden Wissenschaftler an einem Zentrum haben häufig auch eine gemeinsame Berufung an einer Universität. Die Verfahrensweise ist zwischen allen Beteiligten gut etabliert (Bund, Länder, Universitäten und Zentren). Das beginnt mit einer gemeinsamen Stellenausschreibung und endet mit einer gemeinsamen Anstellung/Berufung durch die Landesregierung, die für die jeweilige Universität zuständig ist, und das jeweilige Zentrum.

Es ist ein erklärtes Ziel der Helmholtz-Gemeinschaft, Nachwuchswissenschaftlern gute Startchancen für ein eigenverantwortliches wissenschaftliches Engagement zu bieten. Jungen Wissenschaftlern wird die Möglichkeit geboten, in einem großen, international zusammengesetzten Team zu arbeiten und Erfahrungen zu sammeln und die Infrastruktur der Zentren für ihre Forschung zu nutzen.

Ca. 1.800 Doktoranden, 750 Diplomstudenten und 100 Habilitanden arbeiten derzeit an HGF-Zentren. Es gibt Post-doc-Programme, Modelle für die Übernahme in unbefristete Anstellungsverhältnisse, Juniorprofessuren in Form von gemeinsamen Berufungen mit den Universitäten und zusätzlich noch Partnerschaftsprogramme mit der Industrie sowie Auszeichnungen und Förderpreise für junge Wissenschaftler.

Es gibt spezielle Entwicklungsprogramme für junge Wissenschaftler, derzeit 80 an der Zahl in den Helmholtz-Zentren. Um diese Form der „best practice“ weiter voranzubringen, können die Zentren seit 2002 auch von dem „Impuls- und Vernetzungsfonds“ des Präsidenten Gebrauch machen. Pläne für weitere 50 neue Entwicklungsprogramme für junge Wissenschaftler, die die Helmholtz-Zentren zusammen mit den Universitäten einzurichten wünschen, werden gerade begutachtet.

7.2.1.3 Fraunhofer-Gesellschaft (FhG)

Aufgabenstellung

Ziel der Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung (FhG)⁸⁰ ist es, wie der Name schon sagt, Aktivitäten in der angewandten Forschung voranzutreiben. Sie erfüllt diese Aufgabe, indem sie unabhängige Forschungsprojekte durchführt, Projekte, die ihr vom Bund oder den Ländern übertragen werden sowie Auftragsforschung. Die FhG, die derzeit ca. 13.000 Mitarbeiter beschäftigt - die Mehrzahl von ihnen sind Wissenschaftler und Ingenieure - generiert ein jährliches For-

⁸⁰ Fraunhofer Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V., Leonrodstrasse 54, D-80636 München, www.fraunhofer.de

schungsvolumen von mehr als 1 Mrd. € Die Gesellschaft wurde nach Joseph von Fraunhofer (1787-1826) benannt, einem berühmten Forscher, Erfinder und Unternehmer.

Die FhG führt Forschung für die Industrie aus und erbringt Dienstleistungen für Firmen und die öffentliche Hand und bietet eine Reihe von Informations- und Serviceleistungen an.

Zurzeit unterhält die FhG etwa 80 Forschungseinrichtungen in Europa, USA und Asien, einschließlich 58 Forschungsinstituten an 40 Orten in ganz Deutschland. Die Institute sind in sechs Allianzen und Netzwerken organisiert, einige Institute sind auch unabhängig.

Die Aktivitäten der FhG werden konsistent davon geleitet, Forschungsergebnisse in neue und innovative Systeme und Produkte, Prozesse und Dienstleistungen umzusetzen.

Ein weiteres wichtiges Ziel der FhG ist strategische Forschung. Im Rahmen des Förderrahmens, der vom Bund und den betreffenden Bundesländern bereitgestellt wird, führt die FhG Forschungsprojekte durch, die zu Innovationen auf Gebieten hohen öffentlichen Interesses und neuen Schlüsseltechnologien beitragen. Die Forschungsgebiete beinhalten Kommunikation, Energie, Mikroelektronik, Transportwesen und Umwelt.⁸¹

Organisation

Die Fraunhofer-Gesellschaft wurde 1949 gegründet und ist als Non-profit-Organisation anerkannt. Zu ihren Mitgliedern zählen bekannte Unternehmen und Privatleute, die zur Förderung ihrer anwendungsorientierten konzeptionellen Ausrichtung beitragen. Die Gesellschaft hat ordentliche Mitglieder, offizielle Mitglieder und Ehrenmitglieder. Offizielle Mitgliedschaft wird den Mitgliedern des Senats, des Vorstandes, den Institutsleitern und den Kuratorien gewährt, sofern sie die Mitgliedschaftsbedingungen anerkennen. Gegenwärtig hat die Fraunhofer-Gesellschaft etwa 800 Mitglieder.

Die Gremien der Organisation sind die Mitgliederversammlung, der Senat, der Wissenschaftlich-Technische Rat und der Vorstand.

Die Zuständigkeiten der Mitgliederversammlung, die das satzungsmäßige Aufsichtsgremium ist, sind die Wahl der Senatsmitglieder - für eine Periode von 3 Jahren - aus Vertretern der Wissenschaft, der Wirtschaft und Industrie und dem öffentlichen Leben, die Wahl der Ehrenmitglieder der Gesellschaft und die Wahl der Ehrenmitglieder des Senats. Die Mitgliederversammlung genehmigt den Jahresbericht, der vom Vorstand vorgelegt wird, und den Jahresabschluss.

Der Senat, der das strategische Kontrollgremium ist, setzt sich aus bis zu 18 Mitgliedern zusammen, die aus dem Kreis der Wissenschaft, der Wirtschaft und Industrie und dem öffentlichen Leben gewählt werden, insgesamt 7 Mitgliedern, die von Regierungsstellen delegiert werden, und 3 Mitgliedern aus dem Personenkreis, der den Wissenschaftlich-Technischen Rat stellt. Der Senat ist für die Wahl des Präsidenten und die weiteren Mitglieder des Vorstands zuständig. Er ist außerdem verantwortlich für Entscheidungen, die die grundsätzliche Wissenschafts- und Forschungspolitik der Organisation betreffen und für die Planung ihrer Forschungsaktivitäten und ihre Erweiterung. Der Senat entscheidet auch über die Einrichtung, Integration von Forschungseinrichtungen in die FhG oder ihre Abwicklung. Die Interessen der öffentlichen Geldgeber sollen bei jeder Entscheidung über die Auflösung oder die Zusammenlegung von Forschungsaktivitäten der Organisation angemessen berücksichtigt werden. Der Senat ist ferner für die Freigabe der mittel- und langfristigen Finanzplanung und die

⁸¹ BMBF, Facts & Figures Research 2002

Aufstellung des Jahresbudgets und des Jahresabschlusses zuständig, die der Mitgliederversammlung vorzulegen sind.

Die Zustimmung des Senats wird auch für prinzipielle Entscheidungen bezüglich der Gewinnverwendung aus Auftragsforschung und Lizenzgebühren benötigt. Vor jeder diesbezüglichen Entscheidung muss dem ständigen Ausschuss des Wissenschaftlich-Technischen Rats ausreichend Gelegenheit gegeben worden sein, Stellung zu beziehen.

Der Wissenschaftlich-Technische Rat, der ein internes Beratungsgremium ist, setzt sich aus Mitgliedern der Institutsleitungen und intern gewählten Vertretern der wissenschaftlichen und technischen Mitarbeiter der Institute zusammen. Seine Funktion ist es, den Vorstand in der Organisation der Forschungsaktivitäten der Institute zu unterstützen und die Zusammenarbeit zwischen den Instituten zu fördern.

Der Vorstand besteht aus dem Präsidenten und bis zu vier weiteren hauptamtlichen Mitgliedern. Zwei Mitglieder des Vorstandes müssen qualifizierte Wissenschaftler oder Ingenieure sein. Ein Vorstandmitglied erfahren und versiert im Bereich der Unternehmensführung sein. Ein weiteres Mitglied muss eine Qualifikation entsprechend den Einstellungsvoraussetzungen für die höhere Verwaltungslaufbahn im öffentlichen Dienst haben. Die Vorstandsmitglieder werden generell für 5 Jahre bestellt. Der Vorstand ist für das Management der unternehmerischen Aktivitäten der Organisation zuständig. Zu den prinzipiellen Aufgaben des Vorstandes gehört es, die allgemeinen Vorgaben für die Wissenschafts- und Forschungspolitik der Organisation zu erarbeiten und die Forschungs-, Erweiterungs- und Finanzpläne gemeinsam mit dem Wissenschaftlich-Technischen Rat und demjenigen Vorsitzenden einer Allianz zu erstellen, der im Präsidiumsrat vertreten ist. Der Vorstand erstellt den Budgetplan und den Jahresabschluss.

Der Präsident ist Vorsitzender des Vorstandes und des Präsidiumsrats und hat das Recht, die Richtlinien für die Geschäftsführung zu bestimmen. Der Präsidiumsrat besteht aus den Vorstandsmitgliedern und derzeit sechs Vorsitzenden der Allianzen.

Institute, Institutsbereiche und unabhängige Abteilungen können spezialisierte Gruppen, die Allianzen oder Netzwerke bilden. Die Bildung von Allianzen bedarf der Zustimmung des Vorstandes. Der Vorsitzende einer Allianz wird vom Vorsitzenden des Senats bestellt, üblicherweise für fünf Jahre.

Der Vorstand bestellt die Kuratorien, die externe Beratungsgremien für die Institute sind. Sie setzen sich aus Vertretern der Wissenschaft, der Wirtschaft und Industrie und aus dem öffentlichen Leben zusammen und beraten die Institutsdirektoren und die konstituierenden Gremien der Gesellschaft.⁸²

Die Organisation wird von einem Ausschuss der Finanzierungspartner begleitet, der sich aus Vertretern des Bundes und der betreffenden Länder rekrutiert und das finanzielle Aufsichtsgremium darstellt.

Von Bundes- und Länderministerien beauftragt und finanziert führt die FhG zukunftsorientierte Forschungsprojekte durch, die zur Entwicklung von Innovationen in Bereichen großer politischer Bedeutung und in Schlüsseltechnologien beitragen. Gegenwärtig poolen die Fraunhofer-Institute ihre Expertise in den folgenden Allianzen und erscheinen gemeinsam auf dem Markt, um ihren Kunden ein breites Serviceangebot zu unterbreiten:

⁸² Statute of the Fraunhofer Society

- Fraunhofer-Gruppe für Informations- und Kommunikationstechnologie, ca. 3.000 Mitarbeiter,
- Fraunhofer Life Sciences-Allianz, ca. 700 Mitarbeiter,
- Fraunhofer Mikroelektronik-Allianz, ca. 2.500 Mitarbeiter,
- Fraunhofer Oberflächentechnologie und Photonik-Allianze, ca. 1.100 Mitarbeiter,
- Fraunhofer Produktions-Allianz, ca. 2.150 Mitarbeiter,
- Fraunhofer Werkstoffe und Komponenten-Allianz, ca. 2.300 Mitarbeiter.⁸³

Budget und Finanzierung

Die Fraunhofer-Gesellschaft deckt ihr Budget zu einem großen Anteil durch extern finanzierte Forschung ab. Forschung wird aus drei Quellen finanziert:

- Basisfinanzierung (Bund und Länderregierungen),
- Auftragsforschung für die Wirtschaft (Industrie, Dienstleistungssektor)
- Auftragsforschung für Regierungsstellen (öffentlicher Sektor).

Mit einem Budget in Höhe von 382,3 Mio. € in 2001 als Basisfinanzierung ging ein relativ moderater Anteil an Forschungsförderung unter dem gemeinsamen Fördersystem des Bundes und der Länder an die Fraunhofer-Gesellschaft. Mit einer Aufteilung von 90 : 10 für den Bund und die 15 (von 16) Länder, die FhG-Forschungseinrichtungen beherbergen, entspricht dies einem Anteil von 6,8 %⁸⁴ aller Fördermittel, die die Bundes- und Länderregierungen innerhalb des gemeinsamen Forschungsfördersystems vergeben. Am Gesamtbudget der FhG ist das ein Anteil von unter 40 %.⁸⁵

Die Höhe der Grundfinanzierung ist das Ergebnis jährlicher Verhandlungen zwischen der FhG (Vorstand) und dem Bund-Länder-Finanzausschuss. Dieser Ausschuss der Finanzierungspartner äußert sich zu wichtigen strategischen Angelegenheiten der FhG und zieht auch andere relevante Programme des Bundes und der Länder hinsichtlich eines möglichen Koordinationsbedarfs in Betracht.

Der Vorstand verteilt die Grundfinanzierung eigenverantwortlich und ohne jegliche staatliche Einflussnahme auf die Institute nach internen Wettbewerbsmechanismen. In 2001 erhielten die Institute ca. 50 % ihrer eigenen Grundfinanzierung aus Einkünften aus Auftragsforschung und aus EU-Programmen. Strategische Ziele wurden zu 13 % durch interne Programme finanziert, d.h. unter internem Wettbewerb zwischen den Instituten um die besten Projekte (internationale Dimension, internationale Zusammenarbeit etc.). Selbst die überwiegende Mehrzahl der besonderen Fördermaßnahmen seitens des Vorstands (14 %; strategische Investitionen etc.) wurden nach Wettbewerbsprinzipien entschieden. (Bis 2005 wird ein bestimmter Betrag für die Integration des Forschungszentrums für Informationstechnologie (GMD) in die FhG reserviert, das bis 2001 Teil der HGF war).⁸⁶

Das jährliche Forschungsbudget der FhG beträgt über eine Mrd. € Davon stammen etwa 900 Mio. € aus Auftragsforschung. Forschungsverträge im Auftrag der Industrie und öffentlich finanzierte Forschungsprojekte machen etwa zwei Drittel der Einkünfte der Fraunhofer-Gesellschaft aus Auftragsforschung aus. Kleine, mittlere und internationale Firmen in der Industrie und im Dienstleistungssektor profitieren alle von der angebotenen Auftragsforschung, und zwar gerade die kleinen und mittelgroßen Unternehmen, die keine internen F&E-Abteilungen haben.

⁸³ Fraunhofer Society, Annual Report 2002

⁸⁴ BMBF, Facts & Figures Research 2002

⁸⁵ Fraunhofer Society, Executive Board, Report 2001

⁸⁶ Annual Report 2001

Ein Drittel wird vom Bund und den Länderregierungen beigesteuert, um die Institute in die Lage zu versetzen, an Problemlösungen zu arbeiten, die erwarten lassen, dass sie in den nächsten fünf bis zehn Jahren wirtschaftliche und soziale Relevanz erlangen.

Internationale Vernetzung und Kooperation

Die globale Verflechtung von Industrie und Forschung hat internationale Kooperationen und Netzwerkbildungen zwingend gemacht. Um ihre Aufgabenstellungen erfolgreich realisieren zu können, sucht die FhG und ihre Institute nach Kooperationen und Netzwerken mit exzellenten internationalen und nationalen Wissenschaftspartnern. Besonders mit Universitäten gibt es gut etablierte Verfahrensweisen zwischen allen Beteiligten (Bundes- und Länderregierungen, Universitäten, Vorstand und Institutsleitungen), um die führenden Wissenschaftler für ein Institut in gemeinsamer Berufung mit einer Universität zu gewinnen. Das beginnt mit einer gemeinsamen Stellenausschreibung und endet mit einer gemeinsamen Anstellung/Berufung durch die Landesregierung, die für die jeweilige Universität zuständig ist. Diese engen personalpolitischen Beziehungen mit den Universitäten sind ein wichtiges Element der Vernetzung mit der wissenschaftlichen community.

Mit Blick auf die wirtschaftliche Dimension sichern die assoziierten Fraunhofer-Institute in Europe, in USA und in Asien den Kontakt zu den bedeutendsten derzeitigen und zukünftigen Märkten.

7.2.1.4. Max Planck-Gesellschaft (MPG)

Aufgabenstellung und Charakteristika

Die Max Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaft (MPG)⁸⁷ ist eine unabhängige Non-profit-Organisation. Sie wurde am 26. Februar 1948 gegründet und ist Nachfolgeorganisation der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft, die 1911 gegründet worden ist. Das vorrangige Ziel der MPG ist die Förderung der Forschung an ihren Instituten. MPG-Forschung ist dem Erwerb neuen Wissens gewidmet, das aber gleichzeitig auch für neue Anwendungen geeignet ist. 80 Forschungsinstitute der Max Planck-Gesellschaft führen Grundlagenforschung in den Naturwissenschaften, Lebenswissenschaften, Geistes- und Sozialwissenschaften durch. In ihrem Selbstverständnis greifen die Institute der MPG neue und innovative Forschungsgebiete auf, die die deutschen Universitäten nicht in der Lage sind, aufzugreifen und angemessen zu verfolgen. Solche interdisziplinären Forschungsgebiete passen oft nicht in die Universitätsorganisation oder bedürfen höherer finanzieller Mittel für Personal und Ausstattung, als an den Universitäten verfügbar ist. Die thematische Breite an den Max Planck-Instituten ergänzt die Arbeit an den Universitäten und anderen Forschungseinrichtungen in wichtigen Wissenschaftsdisziplinen.

Die MPG-Institute sind in drei Sektionen organisiert:

1. Die chemisch-physikalisch-technische Sektion (CPT), die ihren Schwerpunkt mit 30 Instituten in Physik, Astronomie, Chemie und Mathematik hat;
2. die biologisch-medizinische Sektion mit 31 Instituten (die biologischen Disziplinen in dieser Sektion reichen von molekularer Strukturbiologie, Mikrobiologie, Pflanzenphysiologie und

⁸⁷ Max Planck Society for the Advancement of Science (MPG), Administrative Headquarters, Hofgartenstr. 8, D-80539 Muenchen (www.mpg.de)

Genetik über die Ökologie und Infektionsbiologie bis zur Psycholinguistik und klinischen Psychiatrie);

3. und die geisteswissenschaftliche Sektion, die ihren Schwerpunkt mit 17 Instituten auf Rechtswissenschaften, Kulturwissenschaften, Sozialwissenschaften und Verhaltensforschung hat.

Zusätzlich gibt es zwei unabhängige Institute für Eisenforschung in Düsseldorf und für Kohleforschung in Mülheim/Ruhr.

Ca. 95 % der Ausgaben der MPG stammen aus öffentlicher (institutioneller) Förderung seitens der Bundesregierung und der 16 Länderregierungen nach einem 50 : 50-Schlüssel und zusätzlicher Projektförderung von Bund und Ländern und der EU-Kommission.

Organisation

Die Max Planck-Gesellschaft ist eine eingetragene Vereinigung bürgerlichen Rechts und hat ihren registrierten Sitz in Berlin. Das Verwaltungszentrum und das Büro des Präsidenten sind in München.

Die wesentlichen Gremien der MPG sind:

Die Hauptversammlung (derzeit aus etwa 870 Mitgliedern der Gesellschaft bestehend). Sie wählt den Senat, genehmigt Änderungen der Satzung, genehmigt den Jahresbericht und den Jahresabschluss und erteilt die formale Zustimmung zu den entsprechenden Maßnahmen der Direktoren. Es gibt fördernde Mitglieder, Ehrenmitglieder, Mitglieder von Amts wegen und wissenschaftliche Mitglieder (dies sind üblicherweise die Institutsdirektoren).

Der Senat ist das zentrale Entscheidungs- und Kontrollgremium der Gesellschaft. Er wählt den Präsidenten und die anderen Mitglieder des Präsidiums und entscheidet über die Anstellung des Generalsekretärs. Der Senat entscheidet über Errichtung und Schließung von Instituten, die Bestellung von wissenschaftlichen Mitgliedern und die Satzung der Gesellschaft; er entscheidet über die Beteiligung an anderen Institutionen, die Aufnahme fördernder Mitglieder und die Vergabe von Ehrungen durch die Gesellschaft. Der Senat genehmigt den Gesamthaushaltsplan und den Jahresabschluss. Der Senat besteht aus 32 Wahlensatoren, die von der Mitgliederversammlung gewählt werden, und 15 Amtsensatoren.

Der Präsident vertritt die Gesellschaft und entwickelt die Grundstruktur der Forschungspolitik; er ist Vorsitzender des Verwaltungsrats, des Senats und der Hauptversammlung; er wird durch vier Vizepräsidenten unterstützt. Der Senat wählt den Präsidenten auf sechs Jahre.

Der Verwaltungsrat besteht aus dem Präsidenten, den vier Vizepräsidenten, dem Schatzmeister und zwei weiteren Senatoren. Er berät den Präsidenten und bereitet wichtige Entscheidungen der Gesellschaft vor, entwirft den Gesamthaushaltsplan, den Jahresbericht und den Jahresabschluss. Er überwacht die Generalverwaltung im Auftrag des Präsidenten und stellt - zusammen mit dem Generalsekretär - den **Vorstand** der Gesellschaft im Sinne des Gesetzes dar.

Der Generalsekretär/in unterstützt den Präsidenten und leitet die Generalverwaltung.

Der wissenschaftliche Rat setzt sich aus den wissenschaftlichen Mitgliedern (Institutsdirektoren) und einem weiteren Mitglied des wissenschaftlichen Mitarbeiterstabs jedes einzelnen Institutes zu-

sammen. Er diskutiert institutsübergreifende Angelegenheiten und berät den Senat bei Institutsgründungen und -schließungen sowie Berufungen.

Fachbeiräte evaluieren Institute und beraten unter wissenschaftlichen Gesichtspunkten.

Seit 1997 – anfänglich als Modellprojekt, jetzt auf permanenter Basis – erfreut sich die MPG eines Gesamtbudgets, das einen beachtlichen Grad an Flexibilität in der Durchführung des laufenden Betriebs der Gesellschaft bietet. Alle Institute haben ihr eigenes Budget. Forschungsprioritäten und Änderungen in der Finanzierung werden vom Senat mit Beratung durch den wissenschaftlichen Rat und mit Unterstützung der Generalverwaltung bestimmt.

Die MPG folgt einem einzigartigen Prinzip für die Organisation und Finanzierung ihrer Forschungsprogramme, dem so genannten Harnack-Prinzip. Es bedeutet, dass jedes Max Planck-Institut um international führende Forscher aufgebaut ist, denen sehr attraktive Arbeitsbedingungen angeboten werden und die Möglichkeit, ihre Mitarbeiter selbst auszuwählen. Das Prinzip geht auf den ersten Präsidenten der Kaiser Wilhelm-Gesellschaft, Adolf von Harnack zurück.⁸⁸ Dies ist eine Form der Auswahl nach Reputation.

Herkunft der MPG-Fördermittel

Wie bereits erwähnt, erhält die MPG etwa 95 % ihrer verfügbaren Mittel von öffentlichen Geldgebern. In 2001 und 2002 gliederte sich das wie folgt auf:

MPG – Mittelherkunft

	2001		2002	
	Mio. Euro	%	Mio. Euro	%
Bundesregierung	515,9	40,9	507,8	40,2
Länderregierungen	515,9	40,9	507,8	40,1
projektgebundene Mittel	158,1	12,5	176,8	14,0
spezifische Zuwendungen des Bundes und der Länder	7,6	0,6	3,6	0,3
eigenes Einkommen der MPG	63,5	5,0	68,9	5,5
Summe Fördermittel und Einkommen	1.261,0	100,0	1.265,0	100,0

Mittelverwendung durch die MPG

Die MPG hat die erhaltenen Gelder wie folgt verwendet:

	Ausgaben nach Kategorie			
	2001		2002	
	Mio. €	%	Mio. €	%
Personal	515,5	40,9	551,3	43,6
Verbrauchsmittel	329,1	26,1	333,5	26,4
Zuwendungen (insbesondere Forschungsstipendien)	76,4	6,1	80,9	6,4
Gebäude und Sachinvestitionen	284,2	22,5	236,5	18,7
nicht zurechenbare Ausgaben	55,8	4,4	62,8	5,0
Gesamtausgaben	1.261,0	100,0	1.265,0	100,0

⁸⁸ Cf. Hans Rainer FRIEDRICH: "Welcoming Speech at the Opening of the International Postgraduate Study Group Conference at Harnack House in Berlin on 17 June 2002", in: Deutsche Forschungsgemeinschaft: "International Graduiertenkollegs Conference", 17 June 2002, Berlin (Report), Bonn 2002; www.dhm.de/lemo/html/biografien/HarnackAdolf/index.html and www.harnackhaus-berlin.mpg.de

Die Ausgaben nach wichtigsten Forschungsgebieten geben folgendes Bild für das Budget 2002:

Ausgaben nach Forschungsgebieten 2002 ⁸⁹

	Mio. Euro:	%
Biologie	418	33,4
Physik	355	28,3
Geschichte, Sozialwissenschaften	103	8,2
Astronomie, Astrophysik	91	7,3
Chemie	84	6,7
Atmosphärische Geowissenschaften	65	5,2
Mathematik, Informatik, Ingenieurwissenschaften	47	3,8
Medizin	46	3,7
Recht	39	3,1
Wirtschaftswissenschaften	5	0,4
Gesamtbudget	1.253	100,0

Am 1. Januar 2003 beschäftigte die Max Planck-Gesellschaft 12.049 Mitarbeiter. Davon waren 3.509 Wissenschaftler (29,1 % aller Mitarbeiter; der Anteil der Frauen unter den Wissenschaftlern beträgt 20,1 %). Der Anteil der Ausländer unter allen Mitarbeitern der MPG liegt bei 11,9 %, unter den Wissenschaftlern bei 24,4 %.

Zu den Wissenschaftlern kommen 9.109 studentische Hilfskräfte/ Assistenten, Bachelors und Doktoranden, Post-docs, Forschungsstipendiaten und Gastwissenschaftler; 51,7 % von ihnen kommen aus dem Ausland,⁹⁰ die größte Zahl aus EU-Staaten, dann aus anderen europäischen Ländern, Russland, China und USA

In 2002 haben sich die "Hilfskräfte und Gäste" wie folgt aufgeteilt:

Studentische Hilfskräfte, Bachelors, Doktoranden, Post-docs, Forschungsstipendiaten und Gastwissenschaftler an MPG-Instituten in 2002

	Zahl	% ausländische Mitarbeiter
Studentische Hilfskräfte/ Assistenten	1.792	5,25
Bachelors	72	100,00
Doktoranden	3.272	35,45
Post-docs	2.710	80,07
junge Forschungsstipendiaten	865	100,00
Gastwissenschaftler	398	86,43
Gesamt	9.109	51,65

Einige spezifische Aktivitäten der Max Planck-Gesellschaft (MPG)

Die Max Planck-Gesellschaft legt besonderen Wert auf die Zusammenarbeit mit benachbarten und ausgewählten Universitäten.

⁸⁹ Source: Max Planck Society: „Building Excellence. Max Planck Institutes in the Framework of European Research“, Munich, November 2002, page 33

⁹⁰ Cf. Max Planck Society: „Annual Report 2002“, Munich, May 2003, ISSN: 1430-4066, p. 19,21, 66-67 (German edition)

Seit 2001 sind die Ergebnisse eines dieser Bemühungen die **“International Max Planck Research Schools”**, die als Gemeinschaftsinitiative zwischen der MPG und ausgewählten Universitäten betrieben werden. Bisher wurden 29 International Max Planck Research Schools für die Graduierten- und Doktorandenausbildung gegründet; 34 Max Planck-Institute und ihre Universitätspartner nehmen an dieser Initiative teil.⁹¹ Von den mehr als 400 Doktoranden, die bisher zugelassen worden sind, kommen ca. 65 % aus dem Ausland.

Seit 1969 fördert die MPG besonders talentierte junge Wissenschaftler im Rahmen des (zeitlich befristeten) Programms der **unabhängigen Jungforschergruppen**. In der Zwischenzeit gibt es 40 solche jungen Forschergruppen - 26 in der biologisch-medizinischen Sektion, 6 in der chemisch-physikalisch-technischen Sektion und 8 in der geisteswissenschaftlichen Sektion.

Die Forderung der Systemevaluierung der MPG und der DFG im Jahre 1999, die Zusammenarbeit zwischen den Universitäten und der MPG zu verbessern, führte zur Einrichtung von **Forschungsgruppen**, die gemeinsam von Max Planck-Instituten und Nachbaruniversitäten betrieben werden. Das sind die Forschungsgruppen für “Optik, Information und Photonik” an der Universität Erlangen-Nürnberg, für “Stammzellbiologie und Geweberegeneration” an der Universität Ulm und für “Mechanik der Polymeren” an der Technischen Universität Darmstadt.

Die Max Planck-Gesellschaft hat zwei Tochtergesellschaften, **“Garching Innovation GmbH”**, München, und **“Minerva Stiftung Gesellschaft für Forschung mbH”**, München, die für Technologietransfer, Patentierung, Beratung, den Abschluss von Lizenz- und Optionsvereinbarungen und die Verwertung von Forschungsergebnissen generell zuständig sind. Das hat zu 2000 Erfindungen, 1200 Lizenzverträgen, 140 Mio. €Lizenz Erlösen und - seit 1990 - zur Gründung von 60 Firmen mit 2.800 Mitarbeitern geführt.

Evaluierung und Qualitätssicherung

Die Max Planck-Gesellschaft nutzt ex ante-Evaluierungen für Berufungsverfahren, für die Identifizierung und Evaluierung von Konzepten und Projekten und für die Gründung neuer Institute. Für jedes Institut gibt es einen ständigen wissenschaftlichen Beirat mit einer Mehrheit von externen (ausländischen) Mitgliedern. Das Kernstück des Evaluierungsverfahrens an der Max Planck-Gesellschaft ist das Peer-Gutachter-System.

Alle zwei Jahre begutachtet der wissenschaftliche Beirat die Arbeit des Instituts. Die Forschungsaktivitäten werden dann entsprechend den Ergebnissen der Evaluierung angepasst. Alle sechs Jahre gibt es eine ausführliche Evaluierung des Instituts.⁹² Der Präsident bestellt die Mitglieder des wissenschaftlichen Beirats.

Internationale Vernetzung und Kooperation

Die Institute der Max Planck-Gesellschaft kooperieren eng mit Universitäten, wie bereits zuvor geschildert.

⁹¹ Max Planck Society: „International Max Planck Research Schools. PhD-programmes in an exciting German research environment”, brochure in German and English, Munich, May 2003 (www.mpg.de), Koordinierungsstelle EG der Wissenschaftsorganisationen (KOWI): “Die International Max Planck Research Schools (IMPRS)”, kowi-aktuell No. 54 of 3 July 2003, Bonn and Brussels, p. 14 – 20 (www.kowi.de)

⁹² Max Planck Society: „Evaluation. Procedures of the Max Planck Society”, brochure, Munich, June 2002

Im internationalen Maßstab gibt es eine sehr intensive Zusammenarbeit mit vielen herausragenden Partnern, von denen die Kooperationen mit USA, China, Frankreich und Polen vielleicht spezifisch erwähnt werden sollten.

Die Max-Planck-Gesellschaft ist ein aktiver Partner in europäischen Forschungsaktivitäten, die von zunehmender Bedeutung sind. Sowohl im 5. als auch im beginnenden 6. Forschungs-Rahmenprogramm der Europäischen Union hat die Max Planck-Gesellschaft einen erheblichen Anteil an den genehmigten Projekten.⁹³

7.2.1.5 Fallstudie: Die Rolle der EU und ihres Forschungs-Rahmenprogramms

Hintergrund

Seit den 1980er hat die EU 5-Jahres-Rahmenprogramme für den Bereich Forschung mit dem Ziel aufgelegt und umgesetzt, Forschung und Entwicklung in Firmen, Forschungszentren und Universitäten zu fördern, so weit die ergriffenen Maßnahmen geeignet erscheinen, die Realisierung der verschiedenen politischen Ziele der Gemeinschaft zu fördern, wie sie im Vertrag von Amsterdam niedergelegt sind.⁹⁴

Die Union und ihre Mitgliedsstaaten stimmen darin überein, ihre Aktivitäten im Bereich von Forschung und technologischer Entwicklung zu koordinieren, um die Kohärenz der Politik der einzelnen Mitgliedsstaaten und der Politik der Union sicherzustellen. Gegenwärtig sind die Artikel 163 – 173 des Abkommens von Amsterdam (in Kraft seit 1. Mai 1999) die Basis für die Forschungspolitik der Europäischen Union.

Im Gegensatz zur Verpflichtung in Artikel 165 des Vertrages, ihre entsprechenden Aktivitäten zu koordinieren, um die Kohärenz sicherzustellen, sah die Realität in den vergangenen Jahren so aus, dass von den Mitgliedsstaaten 15 individuelle und unabhängige forschungspolitische Konzepte verfolgt wurden plus einer zusätzlichen Forschungspolitik auf Gemeinschaftsebene. Das Ergebnis war, dass Größeneffekte und eine den internationalen Qualitätsprinzipien folgende Strukturierung der europäischen Forschungslandschaft nicht erreicht werden konnten und dass die Forschungsanstrengungen und die Ergebnisse der EU insgesamt hinter denen der wichtigsten Wettbewerber USA und Japan zurückblieben, wie die EU-Kommission in jüngsten Berichten festgestellt hat.⁹⁵

Die Forschungsprogramme der EU sind bisher hauptsächlich in einer Vielzahl kleinerer Projekte realisiert worden (durchschnittlich 0,7 Mio. € pro Projekt im 4. Rahmenprogramm und 1,7 Mio. € im 5. Rahmenprogramm) und mit ziemlich kurzer Laufzeit der Projekte (durchschnittlich 3 Jahre).⁹⁶

⁹³ Max Planck Society: „Building Excellence. Max Planck Institutes in the Framework of European Research“, Munich, November 2002

⁹⁴ Treaty of Amsterdam of 2 October 1997, published on 28 April 1999 (BGBl. 1999 II p. 416) and entered into force on 1 May 1999 (BGBl. 1999 II p. 296)

⁹⁵ Communication from the Commission to the Council and the European Parliament of 20 September 2000: „Innovation in a knowledge-driven economy“, COM (2000) 567 final, Brussels; European Commission: „Third European Report on Science & Technology Indicators. Towards a Knowledge-based Economy“, Luxemburg, March 2003, ISBN: 92-894-1795-1; Euroabstracts: „Climbing the down escalator“, August 2003 (www.cordis.lu/euroabstracts/en/august03/feature01.htm)

⁹⁶ Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: „Realisation of the European Research Area: Guidelines for the Measures of the Union in the Area of Research (2002-2006)“, Brussels, KOM (2000) 612 final of 4 October 2000, p. 14

Dennoch haben die Rahmenprogramme der Union und die vorhergehenden zwischenstaatlichen Initiativen für die europäische wissenschaftliche Kooperation beachtlich zur Stärkung der europäischen Forschungskapazitäten beigetragen. Sie führten zur Etablierung von Netzwerken und Kooperationen (mehr als 250.000 grenzüberschreitende Kooperationsprojekte zwischen 1995 und 1999).

Wechsel der Zielvorgaben und des Fokus: der Europäische Forschungsraum (European Research Area, ERA)

Im Januar 2000 hat die EU-Kommission einen neuen konzeptionellen Ansatz für die Forschung und technologische Entwicklung in Europa vorgelegt: die Etablierung eines **“Europäischen Forschungsraums”**⁹⁷ mit folgenden Zielen: Eine wesentlich verbesserte Abstimmung der forschungspolitischen Maßnahmen auf Ebene der Mitgliedsstaaten und der EU; Beachtung der Prinzipien der Komplementarität; Erzielung von strukturellen Effekten für die Entwicklung der Forschungslandschaft in Europa; Erzielung einer internationalen Dimension für den Europäischen Forschungsraum durch Öffnung für Drittländer; und Unterstützung des Europäischen Forschungsraums mit den Mitteln sämtlicher politischer Bereiche auf Gemeinschaftsebene. Dieser Vorschlag wurde anschließend in den Ratssitzungen der Regierungschefs der Mitgliedsstaaten in Lissabon und Barcelona bestätigt und befindet sich jetzt mit neuen und zusätzlichen Instrumenten, die im 6. Forschungs-Rahmenprogramm implementiert worden sind, in der Umsetzungsphase.

Das 6. Rahmenprogramm im Bereich der Forschung, technologischen Entwicklung und Demonstration, das vom 30. September 2002 bis zum 31. Dezember 2006 läuft, wurde vom Europäischen Parlament und vom EU-Rat am 27. Juni 2002 verabschiedet.⁹⁸

Wesentliche Elemente des 6. Rahmenprogramms im Bereich der Forschung

Das 6. Rahmenprogramm im Bereich der Forschung, technologischen Entwicklung und Demonstration (2002-2006) hat ein **Gesamtbudget von 16.270 Mio. €**. Das Programm ist um drei übergeordnete operative Ziele herum strukturiert und in vier Maßnahmenbereichen zusammengefasst (Budgetpositionen, Artikel 164 des Vertrages).

Die drei übergeordneten operativen Ziele lauten:

1. Bündelung und Integration der Forschung der Europäischen Gemeinschaft (13.345 Mio. €)⁹⁹

1.1 Sieben thematische Prioritäten:

Biowissenschaften, Genomik und Biotechnologie im Dienste der Gesundheit,
Technologien für die Informationsgesellschaft,
Nanotechnologien und -wissenschaften, wissenschaftliche multifunktionale Werkstoffe sowie neue Produktionsverfahren und -anlagen,
Luft- und Raumfahrt,

⁹⁷ Communication from the Commission to the Council, the European Parliament, the Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: „Realisation of the European Research Area: Guidelines for the Measures of the Union in the Area of Research (2002-2006)“, Brussels, KOM (2000) 612 final of 4 October 2000, p. 14

⁹⁸ Decision No. 1513/2002/EC of the European Parliament and of the Council of 27 June 2002 concerning the sixth framework programme of the European Community for research, technological development and demonstration activities, contributing to the creation of the European Research Area and to innovation (2002 to 2006), Official Journal of the European Communities L 232/1 of 29 August 2002

⁹⁹ Council decision of 30 September 2002 adopting a specific programme for research, technological development and demonstration: „Integrating and strengthening the European Research Area (2002-2006)“, Official Journal of the European Communities L 294/1 of 29 October 2002

Lebensmittelqualität und -sicherheit,
nachhaltige Entwicklung, globale Veränderungen und Ökosysteme,
Bürger und Staat in der Wissensgesellschaft.

- 1.2 Spezifische Maßnahmen auf einem breiteren Feld der Forschung:
Unterstützungsmassnahmen und Planung im Vorgriff auf den zukünftigen Wissenschafts-
und Technologiebedarf,
horizontale Forschungsmaßnahmen unter Beteiligung von KMUs,
spezielle Maßnahmen zur Unterstützung der internationalen Zusammenarbeit.
- 1.3 Maßnahmen der gemeinsamen Forschungsstelle außerhalb des Nuklearbereichs.

2. Ausgestaltung des Europäischen Forschungsraums (2.605 Mio. €)¹⁰⁰

- 2.1 Forschung und Innovation
- 2.2 Humanressourcen und Mobilität
- 2.3 Forschungsinfrastrukturen
- 2.4 Wissenschaft und Gesellschaft.

3. Stärkung der Grundpfeiler des Europäischen Forschungsraums (320 mill. Euro)

Die Maßnahmen in diesem Bereich haben zum Ziel, zu einer besseren Koordination und zu einer kohärenten Gestaltung der Politik und der Tätigkeiten im Bereich der Forschungspolitiken und der Innovationsförderung in Europa beizutragen.

Instrumente des 6. Rahmenprogramms:

Das 6. Rahmenprogramm stellt neun - teilweise neue - Instrumente für die Realisierung der avisierten Ziele zur Verfügung:

1. Exzellenznetzwerke
2. Integrierte Projekte
3. Spezielle gezielte Forschungs- oder Innovationsprojekte
4. KMU-spezifische Forschungsprojekte
5. Maßnahmen zur Förderung und Entwicklung der Humanressourcen und der Mobilität¹⁰¹
6. Koordinationsmaßnahmen
7. Maßnahmen zur gezielten Unterstützung
8. Integrierte Infrastrukturinitiativen
9. Beteiligung der Gemeinschaft an Programmen mehrerer Mitgliedsstaaten (Artikel 169 des Vertrages)¹⁰²

Finanzielle Beteiligung der Gemeinschaft:

Für die verschiedenen Maßnahmenbereiche des Programms gibt es öffentliche Aufforderungen der EU-Kommission zur Einreichung von Projektvorschlägen. Die finanzielle Beteiligung der Gemeinschaft unterscheidet sich nach Art des Finanzierungsinstrumentes und erfolgt als 25 bis 100 % For-

¹⁰⁰ Council decision of 30 September 2002 adopting a specific programme for research, technological development and demonstration: „Structuring the European Research Area (2002-2006)“, Official Journal of the European Communities L 294/44 of 29 October 2002

¹⁰¹ Communication from the Commission: „A Mobility Strategy for the European Research Area“, COM (2001) 331 final, Brussels, 20 June 2001

¹⁰² Communication from the Commission: „The Framework Programme and the European Research Area – Application of Art. 169 and Networking of single member state programmes“, COM (2001) 282 final, Brussels, 30 May 2001

schungszuwendung oder als Einmalzahlung. Es gibt detaillierte Bestimmungen für die anteilige Projektförderung von Unternehmen, Forschungszentren und Universitäten im 6. Rahmenprogramm.¹⁰³

Soweit Deutschland betroffen ist, haben die wichtigsten Wissenschafts- und Forschungsorganisationen (AiF, AvH, DAAD, DFG, FhG, HGF, HRK, MPG, WGL und der Stifterverband) eine "Koordinierungsstelle EG der Wissenschaftsorganisationen (KOWI)"¹⁰⁴ eingerichtet, die ihren Sitz in Brüssel und Bonn hat und interessierte Wissenschaftler und Institutionen bei der Abfassung und Einreichung der Forschungsanträge und hinsichtlich der Verfahrensabläufe in der EU-Forschungsverwaltung beraten soll.

Die Max Planck-Gesellschaft hat unabhängig von ihrer Funktion als Mitgründer und Geldgeber von KOWI ein eigenes Liaison-Büro in Brüssel eingerichtet. Die MPG hat angekündigt, Ende 2003 Empfehlungen für neue aussichtsreiche europäische Forschungsprojekte sowie ihre eigenen Zielvorstellungen für ein effektives Management auf europäischer Ebene zu veröffentlichen.¹⁰⁵

Wettbewerbsmechanismen, Evaluierung und Qualitätssicherung

Derzeit werden die Projektanträge für die Teilnahme an den verschiedenen Maßnahmenbereichen des 6. Rahmenprogramms von internationalen Experten begutachtet, die von der EU-Kommission nach den Kriterien Professionalität, wissenschaftliche Expertise und Leistung bestellt werden (vgl. Artikel 10 und 11 der Richtlinien (EC) Nr. 2321/2002 vom 16. Dezember 2002).

Erste Schlussfolgerungen

Als Konsequenz der Einrichtung des Europäischen Forschungsraums und seiner beginnenden Implementierung durch das 6. Rahmenprogramm im Bereich der Forschung, technologischen Entwicklung und Demonstration ist mit einer zunehmenden Überlagerung der jeweiligen nationalen Forschungspolitik durch Forschungsmaßnahmen auf Gemeinschaftsebene zu rechnen.

Die für die Wissenschafts- und Forschungspolitik Verantwortlichen sollten diese Entwicklungen - die selbst nur eine Reaktion auf die Notwendigkeit von Größeneffekten, die Herausforderungen der Globalisierung und des Erfordernisses einer verstärkten internationalen Zusammenarbeit und Wettbewerbsfähigkeit sind - bei ihren Entscheidungen berücksichtigen und erneut prüfen, ob die Strukturen und Abläufe ihres nationalen Forschungsbetriebes in einer Weise organisiert sind, dass sie den neuen Anforderungen entsprechen.

Diesen neuen Entwicklungen im europäischen Forschungsraum folgend hat in einigen Mitgliedsstaaten und auf Gemeinschaftsebene eine Debatte eingesetzt, ob es ratsam wäre, einen "Europäischen Forschungsrat" einzurichten, in dem eine Mehrheit von wissenschaftlichen Mitgliedern dazu beitragen würde, die europäischen Forschungsanstrengungen auf Basis von Qualitäts- und Wissenschaftskriterien zu managen und zu verwalten.¹⁰⁶

¹⁰³ Regulation (EC) No. 2321/2002 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2002 concerning the rules for the participation of undertakings, research centres and universities in, and for the dissemination of research results for the implementation of the European Community Sixth Framework Programme (2002-2006), Official Journal of the European Communities L 355/23 of 30 December 2002

¹⁰⁴ Koordinierungsstelle EG der Wissenschaftsorganisationen (KOWI), Rue du Trone 98, B-1050 Brussels, Tel. 0032 2 548 0210, www.kowi.de

¹⁰⁵ Max Planck Society: „Building Excellence. Max Planck Institutes in the Framework of European Research“, Munich, November 2002, p. 5; Max Planck Society: "Annual Report 2002", German edition, Munich, May 2003, p. 27, ISSN: 1430-4066

¹⁰⁶ Cf. the proposals by Ernst-Ludwig WINNACKER, Eric BANDA, George RADDI and Hans WIGZELL, in: SCIENCE Vol. 295, 18 January 2002, p. 443-446; Hans Rainer FRIEDRICH: "Hin zu einem Europäischen Hochschul-

7.2.2 Andere Geldgeber

Wie bereits in Teil I und in Unterabschnitt 4.3.1 ausgeführt, liegt der Schwerpunkt dieser Studie auf den öffentlich geförderten Bereichen des deutschen Forschungsbetriebes. Die originären Geldgeber sind die Bundes- und die Länderregierungen, und es gibt eine Anzahl von Nicht-Regierungsinstitutionen, die als zwischengeschaltete Stellen mithelfen, Forschungsprioritäten zu setzen und die Fördermittel durchzureichen. Soweit sie eigene Forschungsinstitute betreiben, sind sie neben den Universitäten die wichtigsten Forschung durchführenden Einrichtungen. Der Anteil an öffentlich geförderter Forschung und Entwicklung am Bruttoinlandsprodukt lag in Deutschland in 2001 bei 0,79 %; die restlichen prozentualen Anteile des Bruttoinlandsproduktes für Forschung und Entwicklung kamen 2001 in Höhe von 2,49 % aus dem privatwirtschaftlichen Sektor (1,64 %) bzw. aus dem Ausland (0,05 %). Der andere große Geldgeber für F&E in Deutschland - genauer gesagt Quelle des überwiegenden Anteils von F&E am Bruttoinlandsprodukt - ist also die Industrie im weiteren Sinne. Ihre Anstrengungen - die mehr auf der Entwicklungsseite liegen - werden vom Stifterverband für die deutsche Wissenschaft in Essen unterstützt und ergänzt sowie von einer Anzahl von Forschungsförderstiftungen wie der Volkswagen-Stiftung (vgl. Unterabschnitt 4.3.1 "Generelle Anmerkungen").

7.3. Forschungsorganisationen

7.3.1 Universitäten

Im Wintersemester 2002 gab es 358 Hochschuleinrichtungen in Deutschland, keine von denen mit Studiengängen unter drei Jahren Dauer und damit im Einklang mit den Richtlinien der Europäischen Union für ein generelles System der Anerkennung der Hochschulabschlüsse.¹⁰⁷

Von diesen 358 Einrichtungen waren 97 Universitäten mit breitem Spektrum an Fachdisziplinen. Sie stellen traditionell des Kern des deutschen Forschungsbetriebes dar: Grundlagenforschung und - soweit die Ausstattung vorhanden ist - auch angewandte Forschung. 158 Fachhochschulen ergänzen die Universitäten als eher jüngere Entwicklung¹⁰⁸ - diese Kapazitäten mit zunehmenden Forschungsanstrengungen zielen auf praxisorientierte Forschung und Entwicklung und direkten Technologietransfer in ihrer Region.

Erstmals im Forschungsbericht der Bundesregierung im Jahr 1988¹⁰⁹ wird die zentrale und komplementäre Rolle der Universitäten im nationalen Forschungsbetrieb wie folgt beschrieben:

Die Universitäten sind die Fundamente der Forschung in Deutschland und verbinden folgende Vorteile in einer einzigen Institution:

- Universitätsforschung wird im vollen Umfang der wissenschaftlichen Fragestellungen und Fachdisziplinen durchgeführt mit dem Effekt, dass ein breites Spektrum an Vernetzungen von Fakultäten und Instituten angeboten wird.

und Forschungsraum. Strategien und Perspektiven“, in: kowi-aktuell No. 50 of 25 March 2002, p. 4 (cf. also www.bologna-berlin2003.de)

¹⁰⁷ Council Directive 89/48/EEC of 21 December 1988 on a general system for the recognition of higher-education diplomas awarded on completion of professional education and training of at least three years' duration, Official Journal L 019, 24/01/1989 p. 16 - 23

¹⁰⁸ Federal Ministry for Education and Research (BMBF): „Facts and Figures Research 2002“, Bonn, April 2002, p. 21

¹⁰⁹ Report of the Federal Government on Research 1988, Bonn, p. 37

- Universitäten verbinden Lehre, Forschung, Training und Förderung junger Wissenschaftler. Sie sind daher der wichtigste Akteur für die Verbreitung von Wissen und Methoden für eine große Anzahl hoch qualifizierter Berufe.
- Durch die ständige Konfrontation mit der nachfolgenden Generation steht die Forschung an den Universitäten unter dem Druck der Fragen und des Forschungsdrangs einer noch nicht etablierten Generation junger Wissenschaftler. Diese Situation verbessert die Chancen, zu neuen, unkonventionellen Fragestellungen und Ideen zu gelangen. Es ist jedoch erforderlich, diesen ständig Raum und Möglichkeiten zu verschaffen, um ihnen eine Entfaltungschance zu geben ...

Diese Aussagen sind seitdem in den nachfolgenden Forschungsberichten der Regierung - manchmal weniger deutlich - wiederholt worden. Die Berichte werden alle vier Jahre publiziert, der letzte in 2000, der nächste in 2004, mit einer Aktualisierung der "Zahlen und Fakten" jedes zweite Jahr dazwischen.

Es ist daher wichtig, die unverzichtbare Rolle der Universitäten in einem lebendigen nationalen Forschungsbetrieb zu erkennen und die besten Bedingungen zu schaffen (in organisatorischer, administrativer und finanzieller Hinsicht), um ihre Vorzüge für das gesamte Forschungssystem voll zur Geltung zu bringen. Bereits 1991 hat der Wissenschaftsrat empfohlen, in seinen Empfehlungen zur Zusammenarbeit der deutschen Forschungszentren und der Universitäten eine bessere Vernetzung und eine systematisch verbesserte Zusammenarbeit zwischen außeruniversitären Forschungseinrichtungen und den Universitäten als lebendiger Kern des Forschungssystems angeraten.¹¹⁰

7.3.2 Die Forschungszentren der Helmholtz-Gemeinschaft

Die 15 Forschungszentren (mit Ausnahme des früheren Forschungszentrums für Informationstechnologie, GMD, das jetzt Teil der Fraunhofer-Gesellschaft ist) sind:

- Alfred Wegener Institut für Polar- und Meeresforschung (AWI), Bremerhaven;
Die Wissenschaftler am AWI erkunden Pole, Meer und Klima. Ihr Ziel ist es, die Veränderungen der globalen Umweltveränderungen und des Erdsystems zu entschlüsseln, die teils natürlich und teils durch den Menschen hervorgerufen sind. Budget 2001: 88.9 Mio. €¹¹¹
- Deutsches Elektronen-Synchrotron (DESY), Hamburg;
Mit großen Teilchenbeschleunigern erforscht das DESY die Struktur der Materie und trägt dazu bei, die fundamentalen Fragen der Physik zu beantworten. Ein besonderes Licht, die Synchrotronstrahlung, ermöglicht Untersuchungen in vielen Naturwissenschaften. Budget 2001: 152.0 Mio. €¹¹²
- Deutsches Krebsforschungszentrum Centre (DKFZ), Heidelberg;
Das DKFZ arbeitet daran, die Ursachen von Krebserkrankungen aufzuklären und die Therapien zu verbessern. Budget 2001: 99.4 Mio. €¹¹³

¹¹⁰ Wissenschaftsrat: „Empfehlungen zur Zusammenarbeit von Großforschungseinrichtungen und Hochschulen“, 1991 (Wissenschaftsrat, Brohler Str. 11, D-50968 Köln, www.wissenschaftsrat.de)

¹¹¹ www.awi-bremerhaven.de

¹¹² www.desy.de

¹¹³ www.dkfz-heidelberg.de

- Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Köln, DLR;
Das DLR ist das nationale Forschungszentrum Deutschlands für die Forschung und Technologie-Entwicklung in Sachen Luftfahrt, Raumfahrt und Verkehr. Budget 2001: 192.9 Mio. €¹¹⁴
- Forschungszentrum Jülich (FZJ);
Die fünf Schwerpunkte Materie, Energie, Information, Leben und Umwelt bestimmen die Arbeit im Forschungszentrum Jülich. Budget 2001: 240.2 Mio. €¹¹⁵
- Forschungszentrum Karlsruhe (FZK);
Das Forschungszentrum Karlsruhe setzt seine Schwerpunkte bei Umwelt, Energie, Gesundheit sowie Schlüsseltechnologien. Budget 2001: 221.4 Mio. €¹¹⁶
- Gesellschaft für Biotechnologische Forschung (GFB), Braunschweig;
Die GFB erforscht Infektionskrankheiten sowie deren Prävention und Behandlung. Budget 2001: 30.7 Mio. €¹¹⁷
- GeoForschungsZentrum Potsdam (GFZ);
Das GFZ beschäftigt sich mit Geodäsie und Geophysik, Geologie und Mineralogie sowie Geochemie. Budget 2001: 34.2 Mio. €¹¹⁸
- GKSS-Forschungszentrum Geesthacht (GKSS);
Das GKSS-Forschungszentrum betreibt Küstenforschung, entwickelt funktionale Werkstoffsysteme und arbeitet auf den Gebieten Medizintechnik sowie Struktur der Materie. Budget 2001: 55.0 Mio. €¹¹⁹
- GSF-Forschungszentrum für Umwelt und Gesundheit, Neuherberg bei München;
Das GSF-Forschungszentrum untersucht die komplexen Systeme des Lebens im Spannungsfeld zwischen Umwelteinflüssen und genetischen Anlagen. Budget 2001: 80.0 Mio. €¹²⁰
- Gesellschaft für Schwerionenforschung (GSI), Darmstadt;
Die GSI betreibt mit einer modernen Beschleunigeranlage physikalische Grundlagenforschung, außerdem Biophysik und strahlenmedizinische Forschung. Budget 2001: 66.2 Mio. €¹²¹
- Hahn Meitner Institute Berlin (HMI);
Im Fokus steht der Zusammenhang zwischen den technischen Eigenschaften und der mikroskopischen Struktur eines Materials. Zweiter Forschungsschwerpunkt ist die Solarenergieforschung, insbesondere die Entwicklung neuer Solarzellen-Materialien. Budget 2001: 59.6 Mio. €¹²²
- Max Planck-Institut für Plasmaphysik (IPP), Garching bei München;
Das IPP betreibt Forschungen zur Kernfusion. Ziel ist es, die Energieproduktion der Sonne auf der Erde nachzuvollziehen. Budget 2001: 88.2 Mio. €¹²³

¹¹⁴ www.dlr.de

¹¹⁵ www.fz-juelich.de

¹¹⁶ www.fzk.de

¹¹⁷ www.gbf.de

¹¹⁸ www.gfz-potsdam.de

¹¹⁹ www.gkss.de

¹²⁰ www.gsf.de

¹²¹ www.gsi.de

¹²² www.hmi.de

¹²³ www.ipp.mpg.de

- Max-Delbrück-Centrum für Molekulare Medizin (MDC), Berlin-Buch;
Das MDC verbindet molekulargenetische Grundlagenforschung mit klinischer Forschung, um neue Methoden zur Diagnose und Behandlung schwerer Krankheiten zu entwickeln. Budget 2001: 47.8 Mio. €¹²⁴
- UFZ-Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle;
Aufgabe des UFZ ist es, die Wechselwirkungen zwischen Mensch und Umwelt in genutzten und gestörten Landschaften zu erforschen. Budget 2001: 48.4 Mio. €¹²⁵

(Quelle: Basis- und Strukturdaten, Bericht des BMBF).¹²⁶

Diese Zentren mit ihren etwa 24.000 Mitarbeitern stellen die größte deutsche Wissenschafts- und Forschungsorganisation dar. Sie führen wissenschaftlich unabhängig langfristig angelegte, an strategischen Programmen orientierte Forschungsaktivitäten durch. Das Engagement der Helmholtz-Zentren lässt sich an jährlich 500 neuen Patentanmeldungen, etwa 30 Ausgründungen aus Helmholtz-Zentren jedes Jahr und einem jährlichen Einkommen aus der Lizenzvergabe von Erfindungen in Höhe von mehr als 12 Mio. € ablesen.

Die Zentren sind rechtlich selbständige Einrichtungen (Stiftungen, GmbHs, privatrechtliche Vereinigungen). Jedes Zentrum wird von einem zweiköpfigen Managementteam bestehend aus einem wissenschaftlichen und einem administrativen Geschäftsführer geleitet. Die Geschäftsführung wird von einem Aufsichtsrat überwacht, der in der Satzung des Zentrums verankert ist. Bundes- und Landesregierung sind im Aufsichtsrat vertreten.

Rahmenbedingungen der Helmholtz-Zentren

Die detaillierte Planung, Umsetzung und Durchführung der Forschungsprogramme erfolgt unter der Verantwortlichkeit der Zentren. Über die zuvor erwähnte Programmevaluierung hinaus hat jedes Zentrum eigene Verfahrensweisen für die instituts- und projektorientierte Begutachtung entwickelt. Der Aufsichtsrat, der über das Jahresbudget und seine Verteilung auf die Projekte entscheidet, löst den Evaluierungsprozess aus. Dies erfolgt regelmäßig, beispielsweise alle vier Jahre. Unabhängige und externe Peer-Gutachter und Experten begutachten die wissenschaftliche Qualität der laufenden und zukünftigen Projekte, indem sie Ziele und Ergebnisse im Umfang und ihrer Qualität vergleichen, die wissenschaftliche Kompetenz für die Implementierung und die Angemessenheit der Sachausgaben für die projektspezifische Infrastruktur prüfen. Weiterhin wird die Qualität der wissenschaftlichen Arbeit des gesamten Zentrums, der Projekte und der Wissenschaftler jährlich vom wissenschaftlichen Beirat, der aus Wissenschaftlern und Industrievertretern besteht, überprüft und beeinflusst sowie durch interne Beurteilung. Die Ergebnisse werden sowohl von der Geschäftsführung als auch vom Aufsichtsrat bei ihren Entscheidungen über Auswahl und Zielsetzung berücksichtigt.

Die HGF-Zentren haben ein weitgehend standardisiertes Kontrollsystem aus wissenschaftlicher Evaluierung, Programm-Controlling und Finanz-Controlling. Dies ist die Voraussetzung für die Nutzung von Flexibilisierungsmöglichkeiten in der Budgetverwendung wie beispielsweise Mittel über mehrere Haushaltsjahre hinaus verwenden zu können (normalerweise ist das Kalenderjahr auch das Fiskaljahr) oder größere Flexibilität im Personalhaushalt zu haben.

¹²⁴ www.mdc-berlin.de

¹²⁵ www.ufz.de

¹²⁶ www.bmbf.de

Diese etwas flexibleren budget- und personalbezogenen Richtlinien sind in einem Finanzstatut der Helmholtz-Gemeinschaft verankert, das entsprechend den neuen Anforderungen der programmorientierten Budgetierungs- und Finanzierungsverfahren aktualisiert werden muss.

7.3.3 Die Fraunhofer-Institute

Organisation und Management der Institute

Derzeit besteht die FhG aus insgesamt ca. 80 Forschungseinrichtungen in Europe, USA und Asien. In Deutschland gibt es 58 Forschungsinstitute an 40 Standorten in ganz Deutschland verteilt.

Die Forschung der Fraunhofer-Gesellschaft ist dezentralisiert. Die Institute sind die Einheiten, die für die Durchführung ihrer Forschungsarbeiten verantwortlich sind. Als generelle Regel haben sie keine eigene Rechtsform. Jedes Institut wird von einem oder mehreren Institutsdirektoren geleitet. Die folgenden Rechte und Pflichten ruhen auf der Institutsleitung:

Sie leitet die geschäftlichen Aktivitäten des Instituts und ist verantwortlich dafür, die organisatorischen Voraussetzungen für eine korrekte Verwaltung und bestmögliche Verwendung der Mittel zu schaffen.

Die Institutsleitung entwickelt die Pläne für die wissenschaftliche Arbeit des Instituts. Im Rahmen des schwerpunktmäßig vom Institut bearbeiteten Forschungsgebietes und der Forschungs- und Erweiterungspläne, die von dem entsprechend zuständigen satzungsgemäßen Gremium verabschiedet worden sind, ist die Institutsleitung in der Organisation ihrer eigenen wissenschaftlichen Projekte frei und unterliegt keinen Restriktionen hinsichtlich der Vorgehensweise bei der Durchführung.

Die Institutsleitung ist bestrebt, Auftragsforschung einzuwerben.

Die Bestellung von Mitgliedern der Institutsleitung bedarf eines vorhergehenden Auswahlverfahrens in Übereinstimmung mit den Verfahrensregelungen, die vom Senat festgelegt worden sind.¹²⁷

Evaluierung und Qualitätssicherung

Die Institutsleitung legt dem Wissenschaftlich-Technische Rat in regelmäßigen Abständen oder auf Anforderung Berichte über die Fortschritte, Planungen und Ergebnisse der wissenschaftlichen Projekte des Instituts und der Institutsleitung vor. Der Wissenschaftlich-Technische Rat ist befugt, Empfehlungen zu den Begutachtungsmaßnahmen der Effizienz der wissenschaftlichen und technischen Projekte abzugeben. Die Institutsleitung ist verpflichtet, dem Vorstand oder seinen offiziellen Vertretern Zugang zu allen Dokumenten zu gewähren.

Alle Institute stehen unter starkem Wettbewerb um Auftragsforschung. Die Einkünfte aus Auftragsforschung sind der beste Indikator für die Qualität der Forschungsaktivitäten.

¹²⁷ Statute of the Fraunhofer Society

7.3.4 Die Max Planck-Institute

Die Max Planck-Institute sind die Forschung ausführenden Einheiten der Max Planck-Gesellschaft (vgl. Unterabschnitt 4.3.2.1.4). In der Regel werden führende Wissenschaftler und Forscher von außerhalb der Max Planck-Gesellschaft und in vielen Fällen aus dem Ausland (zu 25 %) berufen. Max Planck-Institute sind im Rahmen der von den Gremien der Max Planck-Gesellschaft gesetzten Institutsausrichtung in der Auswahl und Durchführung ihrer Forschungsarbeiten autonom und unabhängig. Jedes Max Planck-Institut verwaltet sein eigenes Budget, das mit weiteren Fördermitteln (DFG-, EU-Förderung) ergänzt sein kann.

Für die Institute wurde ein umfangreicher Evaluierungsprozess entwickelt.¹²⁸ Auf der einen Seite nutzt die Max Planck-Gesellschaft ex-ante-Begutachtungen für die Berufungsverfahren, die Identifizierung und Evaluierung von Konzepten und Projekten und für die Gründung neuer Institute.

Auf der anderen Seite lässt die Max Planck-Gesellschaft ihre Institute regelmäßig evaluieren. Der wissenschaftliche Beirat jedes Instituts führt diese Begutachtungen in Form von regelmäßigen Evaluierungen und "erweiterten Evaluierungen" durch (in dem Falle unter Einbindung zusätzlicher externer Mitglieder). Der Kern des Evaluierungssystems ist das Peer-Begutachtungsverfahren, begleitet von Eigenevaluierung und Statusberichten des Instituts selbst.

Die Max Planck-Institute publizieren jährlich etwa 11.500 wissenschaftliche Artikel (Durchschnitt von 1992 – 2001). Von den Publikationen aus deutschen Forschungseinrichtungen in internationalen begutachteten Zeitschriften (Zeitschriften, die Veröffentlichungsbeiträge nur nach vorheriger wissenschaftlicher Begutachtung annehmen), entfallen auf die Max Planck-Gesellschaft:

- 32.14 % in Nature
- 35.96 % in Science
- 35.48 % in Cell
- 28.38 % in Physical Review Letters.

Max Planck-Institute arbeiten in zunehmend intensiver Weise mit führenden deutschen Universitäten zusammen (und natürlich auch in großem Umfang international). Der Anteil gemeinsamer Berufungen von Max Planck-Instituten und deutschen Universitäten beträgt 13 % in der chemisch-physikalisch-technischen Sektion, 5 % in der biologisch-medizinischen Sektion und 9 % in der geisteswissenschaftlichen Sektion.

Max Planck-Institute bewerben sich auch intensiv um Forschungsförderung von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) – vgl. Unterabschnitt 4.3.2.1.1. Wissenschaftler aus Max Planck-Instituten nehmen in jedem vierten Sonderforschungsbereich der DFG teil. In 49.7 % der DFG-Schwerpunktprogramme ist ein Max Planck-Institute involviert. In allen DFG-Graduiertenkollegs nehmen Wissenschaftler aus Max Planck-Instituten teil.

Max Planck-Institute sind offenbar stärker mit dem allgemeinen Universitätssystem verflochten als vergleichbare außeruniversitäre Forschungseinrichtungen in USA. Der frühere Präsident der Max Planck-Gesellschaft drückte das in einer biblischen Analogie aus:

¹²⁸ Max Planck Society: „Evaluation. Procedures of the Max Planck Society“, Munich 2002

“Ganz sicher sage ich Euch, was Ihr zum Besten Eurer Universitäten tut, habt Ihr auch für die Max Planck-Gesellschaft getan!”¹²⁹

Die Max Planck-Institute sind zunehmend aktiv im Bereich der europäischen Forschung (6. Rahmenprogramm).¹³⁰

7.3.5 Die Leibniz-Institute

Profil

Die Wissenschaftsvereinigung Gottfried Wilhelm Leibniz e.V. (WGL)¹³¹ ist die Dachorganisation von gegenwärtig 80 außeruniversitären Forschungsinstituten und Dienstleistungseinrichtungen, die wissenschaftlich, rechtlich und wirtschaftlich unabhängig sind. Die Institute arbeiten auf spezifischen Gebieten, die langfristig angelegte Forschung benötigen oder die - bedingt durch Forschungsgegenstand oder -größe - nicht in das typische Spektrum universitärer Forschung passen.

Die Forschungsgebiete reichen von regionaler Infrastruktur und Wirtschaftswissenschaften über das Feld der Sozialwissenschaften bis zu den Naturwissenschaften, Ingenieurwissenschaften und Umweltforschung. Die Leibniz-Institute sind bedarfsorientierte interdisziplinäre Zentren, die sich selbst als Kooperationspartner für Industrie und Regierung betrachten. Die wissenschaftliche Kooperation mit Universitäten und außeruniversitären Forschungsinstituten (MPG-, FhG-Institute) kann sehr eng und intensiv sein.

Ziel der WGL ist es, die wechselseitigen Interessen der Mitgliedsinstitute zu koordinieren, in der Öffentlichkeit zu vertreten und die wissenschaftliche Zusammenarbeit zu intensivieren. Die WGL fördert Nachwuchswissenschaftler und ist für die Entwicklung eines umfassenden Qualitätsmanagementsystems verantwortlich. Jedes Institut wird in regelmäßigen Abständen extern von unabhängigen Experten begutachtet.

Die Leibniz-Institute beschäftigen 12.500 Mitarbeiter und ihr Gesamtbudget beträgt über €950 Mio. (2001).

Organisation

Die Leibniz-Gemeinschaft ist ein eingetragener Verein. Die Gremien der Gemeinschaft sind die Mitgliederversammlung, der Präsident, der Vorstand, das Präsidium, der Senat, die Sektionen, der Interdisziplinäre Verbund Serviceeinrichtungen und der Verwaltungsausschuss.

Die Mitgliederversammlung aller Mitgliedsinstitute (jedes Institut hat eine Stimme), die das satzungsgemäße Aufsichtsgremium ist, ist das oberste Organ. Es genehmigt das Budget der WGL-Geschäftsstelle und wählt den Vorstand (den Präsidenten und drei Vizepräsidenten) für eine Periode

¹²⁹ Prof. Dr. Hubert MARKL, Jahresversammlung der Max-Planck-Gesellschaft 2000, Max Planck Forschung, Sonderausgabe JV/2000, p. 62, Munich 2000

¹³⁰ Max Planck Society: „Max Planck Institutes in the Framework of European Research. Summary of the Exhibition at the European Parliament 29 February to 2 March 2000“, MPG Munich 2000, www.mpg.de/

¹³¹ Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz, Eduard-Pflueger-Strasse 55, D-53113 Bonn, www.wgl@wgl.de. The associate institutes have been - and sometimes are still - called „blue-list-institutes“, as they first in order to easier be found in the volume of all joint funded research institutes and organisations have been listed on blue paper.

von zwei Jahren. Sie entscheidet über grundsätzliche und substantielle Angelegenheiten und über die Gründung und Auflösung von Sektionen und den Sektionswechsel von Mitgliedsinstituten.

Der Präsident vertritt die Leibniz-Gemeinschaft; er sitzt dem Präsidium und dem Senat (ohne Stimmrecht) vor.

Präsident, Vorstand und Präsidium sind für die laufenden Geschäfte der Gemeinschaft verantwortlich. Sie legen die Richtlinien fest, stellen strategische Konzepte auf und überwachen die Arbeit der Geschäftsstelle.

Das Präsidium besteht aus den Vizepräsidenten und den Sprechern der Sektionen, des Verwaltungsausschusses und des Interdisziplinären Verbundes Serviceeinrichtungen. Es koordiniert alle wichtigen Angelegenheiten der Leibniz-Gemeinschaft, bereitet wichtige Entscheidungen vor und berät den Präsidenten.

Der Senat ist das vorgesetzte Beratungsgremium und setzt sich aus den Vertretern des Bundes und der Länder zusammen, Präsidenten und Vorsitzenden führender akademischer Organisationen, herausragenden externen Akademikern und leitenden Mitarbeitern der Industrie, Gewerkschaften und der Europäischen Union.

Der Senat nimmt wissenschaftspolitische Anliegen der Leibniz-Gemeinschaft und Beratungsaufgaben wahr. Er gibt Empfehlungen zur strategischen Weiterentwicklung der Gemeinschaft und ihrer Mitgliedseinrichtungen sowie zur Steigerung der Effizienz und Wettbewerbsfähigkeit von Forschung und Dienstleistungen für die Forschung ab. Der Senat entwickelt Kriterien und Verfahren zur Sicherung und Stärkung von Qualität und Leistungsfähigkeit der Leibniz-Institute.

Die technischen und wissenschaftsbezogenen Interessen der Leibniz-Institute sind in fünf Sektionen gebündelt. Sie organisieren den Austausch von Ideen und Erfahrungen, fördern Nachwuchswissenschaftler und unterstützen in der Entwicklung von Begutungskriterien und in der Evaluierung selbst.

Zusätzlich zu ihrer Arbeit in den Sektionen sind 18 Serviceeinrichtungen für die Forschung im Interdisziplinären Verbund Serviceeinrichtungen (IVS) organisiert. Die Sektionsmitglieder und der IVS wählen einen Sprecher, der Mitglied des Präsidiums ist.

Der Verwaltungsausschuss setzt sich aus den Verwaltungsdirektoren der Leibniz-Institute zusammen und trifft sich üblicherweise zweimal pro Jahr. Er diskutiert den Budgetentwurf der Gemeinschaft und gibt Empfehlungen ab. Er delegiert ein Mitglied in das Präsidium.¹³²

Sektionen und Forschungsgebiete

Die Sektionen sind das wesentliche Instrument der Leibniz-Gemeinschaft für die Unterstützung des wissenschaftlichen Erfahrungsaustauschs und die Kooperation zwischen den einzelnen Leibniz-Instituten. Zu diesem Zweck werden die Sektionstreffen zunehmend als Plattform für wissenschaftliche Präsentationen mit dem Ergebnis von bi- und multilateralen Kooperationen bis zu größeren Netzwerken aus Kooperationsprojekten genutzt. Zurzeit betreiben die Leibniz-Institute mehrere spezielle Forschungsnetzwerke, die mehr und mehr Institute von unterschiedlichen Partnern außerhalb der Leibniz-Gemeinschaft einschließen.

¹³² Statute of the Leibniz Association

Die Leibniz-Institute sind in fünf Sektionen eingeteilt:

- Geisteswissenschaften und Bildungsforschung, (14 Institute; 1.689 Mitarbeiter, davon 499 Wissenschaftler)
- Wirtschafts- und Sozialwissenschaften,(16 Institute; 1.789 Mitarbeiter, davon 894 Wissenschaftler)
- Lebenswissenschaften, (20 Institute; 3.287 Mitarbeiter, davon 1.223 Wissenschaftler)
- Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften (21 Institute; 4.195 Mitarbeiter, davon 1.829 Wissenschaftler) und
- Umweltwissenschaften (9 Institute; 1.480 Mitarbeiter, davon 663 Wissenschaftler).

18 Forschungsservice-Einrichtungen sind im Interdisziplinären Verbund Serviceeinrichtungen (IVS) organisiert.

Budgetierung und Finanzierung

Die Leibniz-Institute decken ihr Budget durch Grundfinanzierung von der Bundes- und den Länderregierungen und - in unterschiedlichem Masse - durch Auftragsforschung (2001: € 208 Mio.). Die Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK)¹³³ entscheidet jährlich über das Budget der einzelnen Institute. Eine gemeinsame Entscheidung ist notwendig, da jedes Bundesland einen bestimmten Prozentsatz der Kosten des jeweiligen Instituts tragen muss.¹³⁴ Dies beläuft sich auf ca. 14,6 %¹³⁵ aller Fördermittel, die von der Bundes- und den Länderregierungen unter dem gemeinsamen Forschungsförderungsschema zur Verfügung gestellt werden. Die Bund-Länder-Kommission verteilt die Grundfinanzierung auf die einzelnen Leibniz-Institute, wobei die erfolgreiche Forschungstätigkeit des einzelnen Institutes und der öffentliche Bedarf und die öffentlichen Interessen an dem jeweiligen Forschungsgebiet berücksichtigt werden.¹³⁶

Zurzeit sind 80 außeruniversitäre Forschungsinstitute und Service-Einrichtungen in der Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz e.V. (WGL) zusammengeschlossen. Jedes Institut ist wissenschaftlich, rechtlich und wirtschaftlich selbständig. Die durchgeführten Forschungsarbeiten und angebotenen Dienstleistungen sind von nationaler Bedeutung. Daher wird jedes Institut unter dem gemeinsamen Forschungsförderungsschema des Bundes und der Länder im Verhältnis 50:50 gefördert. Unabhängig davon, dass die Leibniz-Institute über ganz Deutschland verteilt sind, gibt es mit 20 Instituten eine Konzentration im Raum Berlin-Brandenburg. Dies ist weitgehend auf die Konzentration der Forschungskapazitäten in und um Berlin in der früheren DDR zurückzuführen.

Evaluierung und Qualitätssicherung

Qualitätssicherung gehört zu den Aufgaben der Institutsleitung. Sie hat mit angemessenen Maßnahmen und Verfahren sicherzustellen, dass das Profil, die wissenschaftlichen Aktivitäten des Instituts und die Leistungen seiner Wissenschaftler internationalen Standards entsprechen. Der für jedes Institut bestimmte Wissenschaftliche Beirat muss daher auf der einen Seite diese Bemühungen begleiten und überwachen und auf der anderen Seite regelmäßig Bericht an die Institutsleitung und das Auf-

¹³³ cf. Footnote 14

¹³⁴ This kind of financing is now under discussion in Germany.

¹³⁵ BMBF, Facts & Figures Research 2002

¹³⁶ Bund-Länder Commission for Educational Planning and Research Promotion, Jahresbericht 2001

sichtsgremium erstatten. Begleitende Begutachtung ist der Kern des Qualitätssicherungssystems, wie der Wissenschaftsrat in seinem Bericht über die Systemevaluierung der Leibniz-Institute im Jahr 2001 festgestellt hat.

Über diesen internen Begutachtungs- und Qualitätssicherungsprozess hinaus wird jedes Institut mindestens alle fünf Jahre grundsätzlich bezüglich der Bund-Länder-Finanzierung evaluiert. Aufgrund der Ergebnisse entscheiden die Bundes- und die jeweilige Landesregierung, ob die gemeinsame Finanzierung fortgesetzt wird oder nicht. Nach Genehmigung durch die Regierungen wird die Evaluierung vom Senat eingeleitet, der dann üblicherweise eine Peer-Gruppe bestehend aus unabhängigen und externen nationalen und internationalen Wissenschaftlern einsetzt.

Die Kriterien für die Evaluierung der WGL-Institute sind:

- Aufgabenstellung, Ziele, Kernbereiche der Forschung, wissenschaftliches Umfeld,
- Struktur, Organisation,
- Personal- und Budgetanforderungen und Angemessenheit der Ausgaben bezogen auf die Zielsetzung,
- Maßnahmen zur Förderung von Nachwuchswissenschaftlern,
- Vernetzung, Kooperation,
- wissenschaftliche Ergebnisse und Resonanz,
- Umsetzung der Empfehlungen früherer Evaluierungen,
- Entwicklungsperspektiven.

Ähnliche Kriterien werden bei den Service-Einrichtungen angelegt.

Die Ergebnisse der Evaluierung werden über den Senat der WGL an die Bund-Länder-Kommission (BLK) berichtet, die dann über die gemeinsame Finanzierung entscheidet. Während der letzten fünf Jahre hat etwa ein halbes Dutzend Institute ihre Finanzierung gänzlich oder teilweise verloren.

Internationale Zusammenarbeit und Vernetzung

Die wissenschaftliche Zusammenarbeit mit Universitäten und außeruniversitären Forschungsinstituten ist gefordert, eng und intensiv. Insbesondere mit Universitäten gibt es ein gut etabliertes Verfahren zwischen allen Beteiligten (Leibniz-Institute, Universität oder Fachhochschule und Landesregierung), um führende Wissenschaftler von Leibniz-Instituten für gemeinsame Berufungen mit einer Universität zu gewinnen. Es beginnt mit einer gemeinsamen Ausschreibung für die Position und endet mit der gemeinsamen Berufung durch die Landesregierung, die für die jeweilige Universität zuständig ist. Es existieren bereits 129 gemeinsame Berufungen (2001) von Leibniz-Instituten und Universitäten.

Leibniz-Institute nehmen an 77 Sonderforschungsbereichen¹³⁷ an Universitäten teil, die von der DFG finanziert werden, und an 51 DFG-geförderten Graduiertenkollegs. Diese Zahlen sind seit 2001 möglicherweise noch gestiegen. Die engen personellen Verbindungen mit den Universitäten sind ein wichtiges Element in der Vernetzung mit der wissenschaftlichen community.

¹³⁷ cf. Chapter DFG

7.3.6 Forschungsinstitute der Bundes- und der Länderregierungen

Es gibt 50 Bundesinstitutionen, die Forschungsfunktionen ausführen, und insgesamt 167 Forschungseinrichtungen der Bundesländer und der Kommunen, die von den Ländern und teilweise auch von Dritten finanziert werden. Diese Institutionen führen ihre F&E-Aufgaben im Rahmen staatlicher Aufgaben durch (den Ministerien nachgeschaltete Forschung und hoheitliche Aufgaben); sie helfen jedoch auch, generelles Wissen zu erwerben.¹³⁸

Beispiele sind auf Bundesebene das Deutsche Archäologische Institut (DAI) in Berlin im Haushalt des Bundesaußenministeriums, die Bundesanstalt für Materialforschung (BAM) in Berlin im Haushalt des Bundesministeriums für Wirtschaft, Arbeit und Technologie oder die Bundesanstalt für Virusforschung der Tiere (BFAV) im Haushalt des Bundesministeriums für Verbraucherschutz und Landwirtschaft.

Beispiele auf Länder- und kommunaler Ebene sind das Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung in Stuttgart, das Deutsche Institut für Erforschung des Mittelalters in München, das Einstein Forum in Potsdam oder das Zentrum für Marine Tropenökologie (ZMT) in Bremen.

¹³⁸ Federal Ministry of Education and Research (BMBF): „Report of the Federal Government on Research 2000“, abridged version, Bonn, October 2000, p. 35 (www.bmbf.de); Federal Ministry of Education and Research (BMBF): “Facts and Figures Research 2002”, Bonn, April 2002, p. 148 – 195 (www.bmbf.de)

Anhang

Ranking der wissenschaftlichen Publikationen nach Land/Volkswirtschaft und Forschungsdisziplin: 1980, 1994 und 1999												
(Relativer Citation Index ¹)												
	Alle Fachgebiete				Biologie				Biomedizinische Forschung			
	Land/Volkswirtschaft	1990	1994	1999	Land/Volkswirtschaft	1990	1994	1999	Land/Volkswirtschaft	1990	1994	1999
1	Schweiz	1.46	1.41	1.37	Schweiz	1.14	1.30	1.41	USA	1.46	1.43	1.40
2	USA	1.36	1.36	1.35	Schweden	1.40	1.27	1.30	Schweiz	1.58	1.37	1.40
3	Niederlande	1.13	1.13	1.12	Grossbritannien	1.14	1.15	1.25	Deutschland	1.04	1.05	1.00
4	Schweden	1.14	1.11	1.07	Dänemark	1.03	1.19	1.21	Israel	0.90	0.94	0.99
5	Dänemark	1.03	1.06	1.04	Niederlande	1.13	1.27	1.19	Grossbritannien	1.07	1.06	0.98
6	Grossbritannien	1.06	1.08	1.04	Norwegen	1.06	1.00	1.18	Kanada	0.82	0.86	0.91
7	Finnland	0.89	0.94	1.02	Finnland	0.86	1.02	1.17	Niederlande	0.96	0.92	0.89
8	Deutschland	0.99	1.00	1.01	USA	1.20	1.21	1.16	Schweden	1.01	0.88	0.87
9	Kanada	0.93	0.95	0.99	Belgien	0.85	0.95	1.14	Finnland	0.73	0.75	0.86
10	Belgien	0.98	0.99	0.95	Frankreich	0.93	0.94	1.11	Österreich	0.75	0.83	0.83
11	Frankreich	0.94	0.98	0.93	Deutschland	1.11	1.04	1.08	Frankreich	0.88	0.89	0.82
12	Österreich	0.74	0.81	0.91	Hong Kong	na	na	1.08	Belgien	0.83	0.83	0.80
13	Italien	0.81	0.85	0.88	Chile	0.84	0.67	1.06	Australien	0.85	0.72	0.78
14	Australien	0.94	0.84	0.87	Kanada	1.08	1.08	1.05	Japan	0.85	0.83	0.78
15	Israel	0.80	0.82	0.84	Österreich	0.86	0.74	1.04	Dänemark	0.83	0.80	0.77
	Chemie				Klinische Forschung/Medizin				Geo- & Weltraumforschung			
	Land/Volkswirtschaft	1990	1994	1999	Land/Volkswirtschaft	1990	1994	1999	Land/Volkswirtschaft	1990	1994	1999
1	USA	1.64	1.62	1.50	USA	1.33	1.31	1.27	USA	1.30	1.35	1.31
2	Schweiz	1.47	1.49	1.45	Kanada	1.02	1.05	1.11	Chile	1.23	1.23	1.21
3	Niederlande	1.31	1.43	1.41	Niederlande	1.04	1.07	1.08	Schweiz	1.31	1.29	1.16
4	Israel	1.23	1.17	1.33	Schweiz	1.07	1.13	1.08	Niederlande	1.12	1.03	1.14
5	Schweden	1.31	1.53	1.33	Finnland	0.85	0.93	1.03	Deutschland	1.09	0.97	1.11
6	Kanada	1.32	1.34	1.30	Grossbritannien	1.02	1.04	1.00	Grossbritannien	1.08	1.07	1.03
7	Hong Kong	1.26	1.02	1.23	Schweden	0.95	1.00	0.99	Frankreich	0.99	1.04	0.93
8	Dänemark	1.20	1.25	1.20	Dänemark	0.88	0.92	0.94	Kanada	1.04	1.02	0.89
9	Grossbritannien	1.18	1.15	1.14	Belgien	0.99	0.99	0.92	Italien	0.79	0.94	0.89
10	Deutschland	1.23	1.16	1.07	Australien	1.00	0.87	0.91	Australien	1.05	0.95	0.88
11	Belgien	0.87	0.97	1.06	Italien	0.75	0.84	0.90	Norwegen	0.90	0.86	0.86
12	Italien	1.03	1.08	1.05	Frankreich	0.80	0.85	0.87	Israel	0.63	0.81	0.85
13	Spanien	0.77	0.88	1.05	Irland	0.69	0.89	0.87	Dänemark	0.85	0.88	0.85
14	Australien	1.24	1.10	1.05	Neuseeland	0.93	0.83	0.86	Japan	0.82	0.75	0.83
15	Neuseeland	1.23	1.00	1.00	Deutschland	0.73	0.74	0.83	Spanien	0.69	0.70	0.78

II

	Ingenieurwissenschaften & Technik				Mathematik				Physik			
	Land/Volkswirtschaft	1990	1994	1999	Land/Volkswirtschaft	1990	1994	1999	Land/Volkswirtschaft	1990	1994	1999
1	Schweiz	1.32	1.48	1.77	Weissrussland	na	na	1.55	USA	1.54	1.50	1.47
2	Dänemark	1.21	1.60	1.34	Dänemark	1.33	1.74	1.36	Schweiz	1.64	1.51	1.36
3	Niederlande	1.45	1.27	1.24	Slovenien	na	na	1.36	Dänemark	1.28	1.38	1.35
4	USA	1.30	1.24	1.20	USA	1.29	1.26	1.24	Deutschland	1.27	1.31	1.27
5	Schweden	0.96	1.07	1.11	Norwegen	1.35	1.20	1.23	Niederlande	1.27	1.34	1.26
6	Frankreich	1.10	1.14	1.10	Grossbritannien	1.11	1.19	1.23	Österreich	0.97	1.05	1.15
7	Italien	0.86	0.92	1.10	Argentinien	0.77	0.87	1.16	Israel	1.19	1.05	1.12
8	Argentinien	0.87	0.84	1.09	Deutschland	0.80	0.87	1.08	Schweden	1.09	1.06	1.10
9	Deutschland	0.80	0.97	1.06	Schweiz	1.16	0.99	1.07	Grossbritannien	1.03	1.05	1.07
10	Spanien	0.85	1.20	1.06	Belgien	0.92	0.98	1.04	Neuseeland	1.01	1.08	1.07
11	Australien	1.08	1.05	1.05	Irland	0.27	0.50	1.02	Frankreich	0.99	1.11	1.03
12	Norwegen	0.76	0.71	1.04	Schweden	1.10	1.16	1.02	Finnland	1.09	1.14	1.01
13	Österreich	0.90	0.81	1.01	Australien	1.21	1.02	1.02	Kanada	0.92	1.02	0.99
14	Belgien	1.04	1.14	1.01	Italien	0.91	0.85	0.94	Belgien	0.96	0.91	0.96
15	Portugal	0.66	0.68	1.01	Niederlande	0.98	0.95	0.94	Spanien	0.67	0.80	0.95

	Sozialwissenschaften				Psychologie				Gesundheit			
	Land/Volkswirtschaft	1990	1994	1999	Land/Volkswirtschaft	1990	1994	1999	Land/Volkswirtschaft	1990	1994	1999
1	USA	1.31	1.29	1.28	Grossbritannien	1.10	1.20	1.16	Finnland	1.09	0.91	1.38
2	Grossbritannien	0.91	0.98	1.07	USA	1.14	1.12	1.12	USA	1.15	1.14	1.14
3	Spanien	0.46	0.80	1.01	Kanada	1.17	1.03	1.07	Niederlande	0.93	1.08	1.13
4	Chile	na	na	0.88	Neuseeland	0.80	0.83	1.06	China	0.65	0.69	0.98
5	Niederlande	0.73	0.73	0.87	Niederlande	0.72	1.05	1.03	Neuseeland	0.68	0.74	0.97
6	Schweden	0.79	0.87	0.86	Italien	0.97	0.89	0.93	Schweden	1.00	1.03	0.93
7	Kanada	0.95	0.84	0.84	Argentinien	0.46	0.78	0.90	Grossbritannien	0.71	0.81	0.90
8	Südkorea	0.56	0.52	0.84	Brasilien	0.21	0.81	0.90	Spanien	0.47	0.58	0.89
9	Hong Kong	0.47	0.40	0.82	Ungarn	0.21	0.47	0.90	Australien	0.64	0.90	0.88
10	Portugal	na	na	0.81	Finnland	0.81	1.10	0.89	Kanada	0.82	0.78	0.87
11	Singapore	0.32	0.72	0.79	Belgien	0.63	0.92	0.86	Österreich	0.55	0.11	0.83
12	Neuseeland	0.57	0.71	0.78	Spanien	0.59	0.67	0.85	Italien	0.80	0.99	0.73
13	Norwegen	0.43	0.92	0.76	Norwegen	0.91	0.90	0.82	Norwegen	0.63	0.83	0.71
14	Belgien	0.83	0.58	0.72	Australien	0.77	0.81	0.80	Dänemark	0.35	0.88	0.70
15	Finnland	0.40	0.58	0.72	Schweden	1.20	1.14	0.78	Südafrika	1.06	0.24	0.67
	Deutschland (31)	0.35	0.36	0.42	Deutschland (19)	0.45	0.53	0.72	Deutschland (23)	0.51	0.43	0.48

¹Die relative Bedeutung der wissenschaftlichen Publikationen, auf der das Ranking basiert, wird in Form des relativen Citation Index des Landes bestimmt. Dieser Index gibt den Anteil der zitierten Veröffentlichungen des jeweiligen Landes an seinem Gesamtanteil an (begutachteten) wissenschaftlichen Publikationen an. Ein Index von größer (kleiner) als 1.00 bedeutet, dass ein Land relativ häufiger (oder seltener) zitiert wird, als von seinem Anteil an den wissenschaftlichen Publikationen insgesamt zu erwarten wäre. Länder mit weniger als 0.10 % Anteil an den Publikationen in dem zitierten Fachgebiet weltweit und solche, die weniger als 0.10 % Anteil an den zitierten Publikationen in der entsprechenden Periode aufwiesen, wurden entweder ausgenommen oder als „na“ gekennzeichnet.

na = nicht anwendbar (not applicable)

Hinweis: Für Deutschland liegen vor 1992 nur Daten zu Westdeutschland vor.

Quellen: Institute for Scientific Information, Science Citation and Social Citation Indexes; CHI Research, Inc., Science Indicators database; and National Science Foundation, Division of Science Resources Statistics.